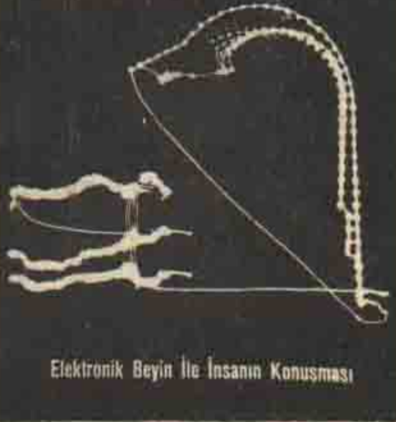


ELEKTRONİK BEYİNLE İNSANIN KONUŞMASI

Modern teknolojinin ulaştığı son aşamalardan biri olan elektronik beyin ile insan arasında karşılıklı konuşma mümkün müdür? Kapak konumuz işte bu sorunun cevabını vermeye çalışmaktadır. Sibernetik tekniğinin baş döndürücü hızla gelişerek eriştiği nokta, kısa bir süre önce sadece hayali kurulabilen konuları gerçek haline getirmiştir.

BİLİM VE TEKNİK

SAYI : 12 CİLT 1. : EKİM 1968
AYLIK POPÜLER DERGİ

«HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT İLİMDİR. FENDİR.» **ATATÜRK**

Ayda bir yayınlanır. Sayısı (100) kuruştur.

Yönetim ve Dağıtım Merkezi :
Bayındır Sokak 33. Yenişehir - Ankara.

Sahibi :
«Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu» adına Genel Sekreter Halim DOĞRUSÖZ

Teknik Editör ve Yazı İşlerini Yöneten :
Refet ERİM

Baskı ve Tertip :
Başnur Matbaası, Ankara

Abonesinin yıllığı (12 sayı hesabıyla) 10.— TL. dır.

Abone olmak için para «Bilim ve Teknik, Bayındır Sokak 33 Yenişehir/Ankara» adresine gönderilmelidir.

İlân Şartları :
Arka kapak renkli dış yüz 2000 TL., kapak iç yüzleri 1000 TL.
İç sahifelerde yarım sahifesi 500 TL. dır.

İÇİNDEKİLER



Sulhçü gayelerle yapılan dünyanın en büyük kimyasal patlamalarından biri 1958'de British Colombia'daki Seymour Narrows'da yapıldı. Deniz trafiği için tehlike teşkil eden bir kayanın berhava edilmesinde 1.400.000 kg. ağırlığında patlayıcı kullanıldı.

NÜKLEER ENERJİ

Çağımıza şekil veren en önemli teknolojik gelişme nükleer enerjinin keşfidir.

Bir başka adı atom enerjisi olan nükleer güç, her geçen gün insan hayatında daha önemli rol oynamaya başlamıştır.

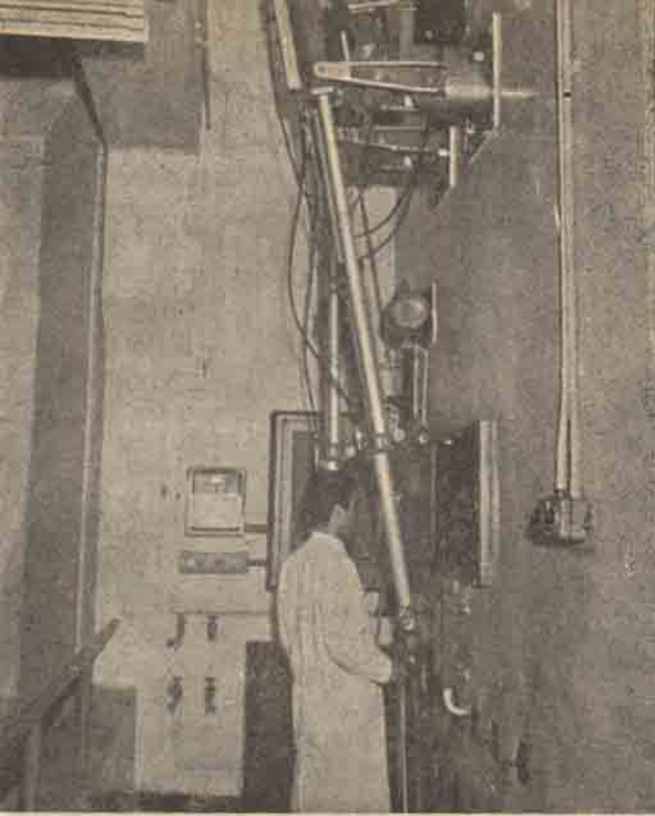
İnsanların gerek felâketini hazırlamakta, gerekse refahını kolaylaştırmakta, nükleer enerji çok büyük rol oynamaktadır. İlk keşfedildiği zaman atom bombasının yapımında kullanılan nükleer enerji, günümüzde barış için büyük hizmet görebilecek bir değer kazanmıştır. Yazımızda daha çok atom silâhıyla insanların tanıdığı nükleer enerjinin barışta ne kadar önemli hizmetler görebildiği ve görebileceği anlatılmaktadır.

ATOM SAYISI

İşe önce atomun yapısını tanımlamakla başlıyalım. Maddenin yapısı hakkındaki ilk görüşler Yunan filozoflarına aittir. Maddenin atom adını verdikleri bölünemiyecek kadar küçük parçaların birleşmesinden meydana geldiğini öne süren bu filozofların görüşleri uzun yüzyıllar değerini muhafaza etmiştir.

John Dalton 19. yüzyıl başlarında cisimlerin kimyasal bileşimlerini inceliyerek yeni bir atom teorisi kurdu.

Dalton, birçok kimyasal maddelerin iki veya daha fazla basit maddeye ayrılabileceğini biliyordu. Bu şekildeki maddelere «Bileşik cisim» adı verilir. Çok dikkatli yaptığı deneyler sonucunda, iki veya daha fazla elementin kimyasal birleşmeleri halinde, reaksiyon bittiği zaman, geriye hiçbir elementin artmaması için bu birleşmenin belirli oranda yapılması gerektiğini ortaya koydu. Meselâ, hidrojen ve oksijen, suyu meydana getirmek için birleşirken, oksijen miktarının hidrojen miktarından ağırlıkça 8 misli fazla olması gerekir. Aksi takdirde oksijen veya hidrojen artar. Dalton, çalışmalarının sonucunda elementlerin



Nükleer gücün insanlığın mahvına değil mutluluğuna hizmet etmesini isteyen bilginler bu konuda sabırlı bir çalışma göstermişlerdir. Çağımızda kullanılması insanlığın sonu olacağı için sadece karşılıklı bir nükleer silâh dengesinin kurulmasına hizmet eder görünen nükleer silâhların yanı sıra barış için de bu enerjinin kullanılabileceği yollar bulunmuştur.

hepsinin birbirinin aynı olan ve atom denen çok küçük parçacıklardan meydana geldiğine inandı. Böylece atomların bir araya gelerek molekül'ü meydana getirdiğini düşünen Dalton için şu gerçeği bulmak güç olmadı:

— Bir elementin atom ağırlığının, elementi ihtiva eden bileşiğin molekül ağırlığına oranı, elementin net ağırlığının oranına eşittir.

Böylece Dalton herhangi bir atomun gerçek ağırlığını bilmemekle beraber, o atomun diğer bir elementin atomuna göre ne kadar ağır veya hafif olduğunu söyliyebiliyordu.

ELEKTRONLAR VE PROTONLAR

1854'de Heinrich Geisler'in, vakum pompası denilen bir aleti geliştirmesi sonucunda, alçak basınçlı gazlar içinde elektrik deşarjı ile ilgili deneyler başladı. Deneyciler, bir cam tüpün içindeki elektrotlara bağlı teller aracılığıyla elektrik akımını vakum içinde inceleyebildiler. Basıncı 10 atmosfer olan bir cam tüpün elektrotlarına yüksek bir voltaj tatbik edildiğinde, negatif yüklü bir elektrik akımı katoddan anoda doğru akar. Gözle görülmeyen bu akıma katoddan çıkması dolayısıyla «Katod ışını» adı verilir.

J. J. Thomson da yaptığı deneylerde katod ışınlarının manyetik ve elektrik alanlardaki sapmasını inceledi ve bu ışınların yüksek hızda çok küçük negatif parçacıklardan meydana geldiğini gösterdi. Deneyler, negatif yüklü parçacıkların maddeyi teşkil ettikleri sonucunu ortaya koydu. Bunlara elektron adı verildi.

İlk atom modeli Thomson tarafından ortaya atıldı ve atom negatif ve pozitif yüklerden meydana gelmiş bir küre olarak düşünüldü. Thomson deşarj tüpleri içinde meydana gelen pozitif ışınları incelediğinde, bunların katod ışınlarının ters yönünde (katoda doğru) ilerlediğini gördü. Bu pozitif yüklü parçacığa da proton adı verildi.

DENEYLER DEVAM EDİYOR

1911'de Ernest Rutherford ve arkadaşlarının yaptıkları deneyler sonucunda atom modelinde esaslı değişiklikler oldu.

Atomun yük ve kütlesinin çekirdekte toplandığı ve çekirdek etrafında dönen elektronların da çekirdekten çok uzak bir mesafede bulunduğu sonucuna varıldı. Rutherford'un teorisine göre, çekirdek pozitif yüklüydü ve atomun kütlesinin büyük bir kısmını ihtiva etmekteydi.

1900 yılında, Max Planck Kuantum teorisini buldu. Planck enerjinin sürekli olarak değil, fakat enerji parçacıkları şeklinde yayınlanabileceğini açıkladı.

Einstein bu teoriyi geliştirdi ve ışığın, foton denilen ışık enerjisi parçacıklarından meydana geldiğini gösterdi.

Rutherford'un ortaya attığı atom modelinin o gün için kabulü imkânsızdı. Elektronların güneş etrafında dönen gezegenler gibi çekirdek etrafında döndüklerini açıklamak mümkün değildi.

Neils Bohr, bir deşarj tüpünde hidrojen gazı tarafından yayılan ışığı izah etmeye çalıştı. Bunun için hidrojen atomundaki elektronun ancak belirli seviyelerde adını verdiği özel dairesel yörüngeler üzerinde hareket etmesi gerektiğini farzetti. Eğer atoma yeterince enerji verilebilirse, elektron kazandığı enerji ile atomdan tam olarak ayrılır ve dolayısıyla atom ionize olurdu. Yalnız Bohr'un modeli ağır atomlar tarafından yayınlanan fotonların frekanslarını hesaplamada kullanılamıyordu. Bundan dolayı daha mükemmel bir teori lâzımdı. Bu teori dalga mekâniği vasıtası ile ortaya çıktı.

NÖTRON

Bothe tarafından 1930 yılında hafif elementlerin alfa parçacıkları ile bombardımanları sırasında, hayli delici bir ışın yayıldığı görüldü. Bu ışın kütlesinin protonunun kütlesine çok yakın ve yüksüz parçacıklardan ibaret olduğunu da James Chadwick ortaya attı. Bu parçacıklar nötron olarak adlandırıldı. Nötronun ortaya çıkmasından sonra çekirdek kavramı değişti. Önceleri çekirdek, kütlesini teşkil edebilecek sayıda protonların toplamı olarak düşünülmekte ve protonların çekirdek etrafında dönen elektronlarla nötrleştikleri kabul edilmekteydi. Nötronun ortaya atılmasından sonra, bu yüksüz ve kütleli parçacığın çekirdeğin temelini teşkil ettiği anlaşıldı. Şimdi çekirdek proton ve nötronlardan yapılmış kabul edilmektedir.

Atom bir çekirdek ve bunun etrafında belirli yörüngelerde dönen elektronlardan meydana gelmiştir. Yüksüz bir atom, çekirdeğin etrafını saran elektronlar kadar protona sahiptir. Elektron kütlesi proton kütlesinin 1/1837'si kadar olduğundan atomun kütlesinin çekirdekte toplanmış olduğu farzedilir.

RADYOAKTİVİTE

Henri Becuerel 1896'da uranyum filizlerinin fotoğraf plâğına, bu plâk kalın

HEDEF! DÜNYA

Dünyanın kabuğunun hangi maddelerden biraraya geldiğini anlamak için bilginler roket ve bombalar atarak dünya yüzeyini delmeye uğraşıyorlar.

Uçaktan veya roketle dünya yüzeyine atılan yüksek hızdaki mermiler ürkütücü gelebilir. Ancak, bilimde hızla gelişen alanlardan biri olan «Terradinamiks» bunu da insanoğlunun istifadesine sunduğu yeni bir hizmet haline getirmiştir.

Terradinamiks'in esası, dünya yüzeyine yüksek hızla giren maddelerin meydana getirmiş olduğu fiziki olayları incelemektir. Değişik yapıdaki taş ve toprak çeşitlerinin üzerlerine atılan mermilerin hızlarına yaptıkları frenleme etkisini ölçmek suretiyle dünya yüzeyinin altındaki çeşitli yapılışlar hakkında bilgi sahibi olunmaktadır.

Çalışmalar henüz başlangıç safhasında olmakla beraber, gelecekte dünya yüzeyinin altındaki jeolojik formasyonların incelenebilmesi için büyük bir imkan vadetmektedir. Bu proje ile ilgili kişilerden biri olan Mr. Alan Pope'a göre Terradinamiks yolu ile yapılan çalışmalar sonucunda birkaç günde elde edilen bilgi, şimdiye kadar alışılmış yollarla bir yılda elde edilebilecek bilgiye eşittir.

Mineral bulmak için kullanılmasından başka bu metod, yakın gelecekte jeolojik araştırma, su yataklarının tesbiti ve uzay araçlarından artakalan gömülü radioaktif kalıntıları bulmak için de kullanılacaktır. İlerde diğer bir kullanış şekli ise diğer gezegenlerde su yataklarının bulunup bulunmadığının araştırılması olacaktır.

Terradinamiks konusunda öncülük yapan Sandia Şirketi yedi yıldan beri bu konuyla meşgul olmaktadır. Şirket ilgililerinin bildirdiğine göre şimdiye kadar dünyanın yüzeyine 1000 kadar Terradinamik mermi atılmıştır. Atılan mermilerin hangi derinliğe indiği ± % 20 bir toleransla tahmin edilebilmektedir. Şirketin mühendislerinin belirttiğine göre atılan mermiler yer yüzeyine dikey 71 metre nüfuz edebilmekte ve merminin geçmiş olduğu tabakaların kum, çakıl, taş, su, çamur veya belli başka cins kayalardan meydana geldiği tesbit olunmaktadır.

Şirketin hesaplarına göre atılan mermilerin uzunluğu çaplarının en aşağı on misli olup, merminin uc kısmının şekli büyük bir önem taşımaktadır.

Çalışmalar, henüz başlangıç safhasında olmakla beraber, gelecekte dünya yüzeyinin altındaki Jeolojik formasyonların incelenebilmesi için büyük bir imkân vaat etmektedir

bir siyah kâğıda sarılı olmasına rağmen, tesir edebilen bazı ışınlar yaydığını keşfetti. Bu keşif Curie'ler tarafından geliştirildi. Curie'lerin uranyum üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda radyum ve polonyum adlı iki yeni element bulundu. Bu radyoaktif maddelerin bir gazı elektrik bakımından iletken hale getirdikleri, yani atomundan bir elektronu çekip çıkartarak o gazı iyonlaştırdıkları, fotoğraf pläklarına developmandan sonra siyahlaştıracak şekilde etki yaptıkları görüldü.

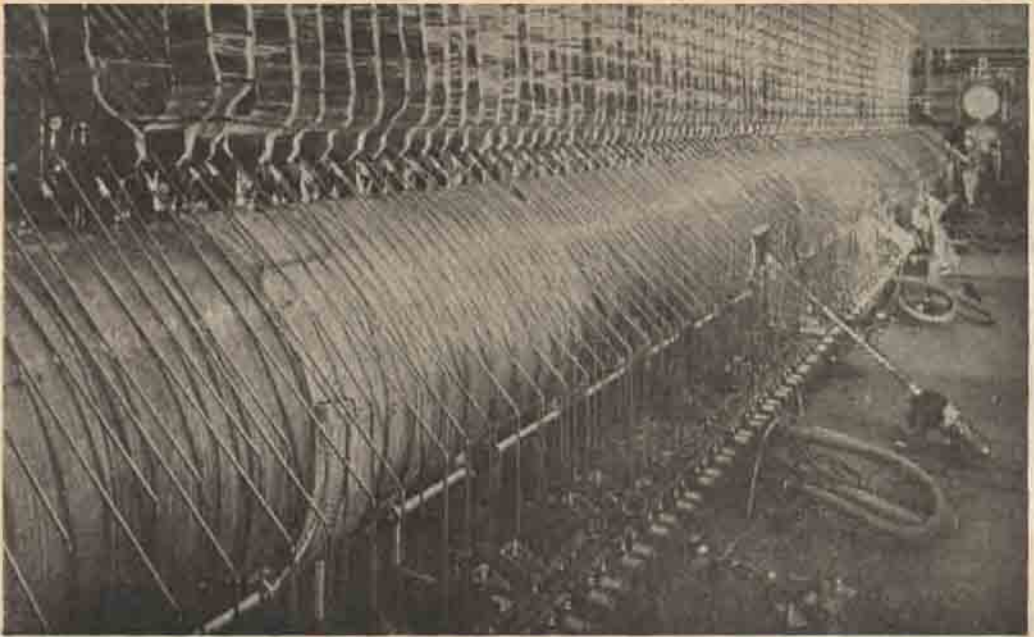
Rutherford da 1900 yılında tabii radyoaktif maddelerin üç tip radyasyon yaydıklarını keşfetmiş ve bunları alfa, beta, gamma diye adlandırmıştı.

Alfa parçacıkları, yüksek hızla hareket edebilen Helyum atomunun çekirdekleridir. Bunlar havayı kuvvetle iyonlaştırarak enerjilerini çabuk kaybederler.

Beta parçacıkları da hızlı hareket eden elektronlardır. Gamma ışınları ise yüksek frekanslı fotonlardır.

SUNİ RADYOAKTİF İZOTOPLAR

1934 yılında Frederic ve Irene Joliot-Curie, bir elementin izotopunun radyoaktif yapılmasının mümkün olabileceğini keşfetmiştir. Alüminyumu alfa parçacıkları ile bombardıman ederek, fosforun pozitif elektron veya pozitron çıkaran radyoaktif bir izotopu, 30 Pu elde etti-



İşte atomun parçalara ayrıldığı dev bir atom parçalayıcının görünüşü

ler. Birçok sun'i radyoaktif maddeler, reaktörde nötron bombardımanı aracılığıyla elde edilirler .

MADDE VE ENERJİ

Albert Einstein 1905-de bir fizik öğrencisi iken, şimdi «Özel Relativite Teorisi» diye bilinen bilimsel bir yazı yayınladı. Bu yazıda olağan dışı bir takım ifadeler yer alıyordu. Bu arada en ilgi çekici nokta, madde ve enerjinin özdeşliği görüşüydü. O zamana kadar madde, kütlesi ve ataleti olan bir şey, enerji ise iş yapabilme kabiliyeti olarak biliniyordu. Einstein teorisi, madde ve enerjinin aynı fiziki gerçeğin farklı iki belirtisi olduğunu ve birinin ötekine aşağıda gösterilen ünlü denklemle dönüşeceğini ileri sürüyordu. Bu denklem:

$$E = mc^2$$ idi.

Denklemde, E = enerji miktarını, m = kütleyi (kg) c = vakum içindeki elektromagnetik dalgaların hızını gösteriyordu. Mademki çekirdek belli sayıda proton ve nötronlardan meydana gelmişti, şu halde çekirdek ağırlığını, içindeki parçacıkların ağırlıklarını toplamak suretiyle tahmin etmek mümkündü. Nükleer ağırlıklarının kütle spektrografı denilen hassas aletlerle ölçülmesi kabil oldu. Hafif çekirdekleri birleştirmek suretiyle daha ağır bir çekirdek elde edilebildiği takdirde, bu yeni çekirdek kendini meydana getiren çekirdeklerin ağırlıkları toplamından daha hafif çekirdeklere bölünebilirse, meydana gelen yeni çekirdeklerin ağırlıkları toplamı bölünmeye uğrayan orijinal çekirdekten daha azdır. Bu iki nükleer reaksiyonda az bir miktar madde yok olmaktadır. Enstein teroisi bu yok olan maddeyi çok büyük miktarda meydana gelmiş enerji olarak kabul etmektedir.

HEYECAN VERİCİ BİR OLAY: ATOMUN PARÇALANMASI

Chadwick 1932'de nötronu keşfettiği zaman, fizik bilginleri bu yeni parçacığı, elektriksel etkilerden tamamen uzak, çekirdeği bombardıman edebilecek bir mermi olarak dikkate aldılar. Bombardıman sırasında çekirdekler genellikle bu nötronları soğutur ve alfa, beta, gamma parçacıkları yayınlar. Böylece farklı çekirdekler meydana gelir.

1939 yılında, uranyum nötronlarla bombardıman edildiğinde şaşırtıcı sonuçlar ortaya çıktı. Ünlü Alman kimya-

cısı Otto Hahn Frisch meseleyi açıklamayı başardı. Bir nötronun bir uranyum çekirdeği (ki bu çekirdeğin daha sonra uranyumun tabiatta az bulunur bir izotopu olan Uranyum-235 olduğu gösterilmiştir.) tarafından soğurulması, çekirdeğin iki parçaya ayrılmasına, yani atomun parçalanmasına, fisyona yol açar.

Bu buluş dünya fizikcileri arasında büyük heyecan yarattı.

NÜKLEER ÇAĞIN BAŞLANGICI

Bu keşfin açıklanması fizikçiler arasında bir yarışı başlattı. Uranyum parçalanışını gösteren şekilden anlaşılacağı üzere, böyle bir çekirdek reaksiyonunun büyük bir enerji ortaya çıkarması gerektiği anlaşılmıştı. Ağır bir çekirdeğin parçalanması sonucunda, bir karbon atomunun oksijenle yanarak birleştiği kimyasal olayda açığa çıkan enerjiden milyonlarca defa fazla bir enerji meydana geliyordu. Çekirdeğin yarılması sırasında enerji ile beraber birkaç serbest nötronun da neşredilmiş olması, bilginlerin ilgisini daha da arttırdı.

Eğer her çıkan nötron uygun bir moderatörle yavaşlatılabilseydi, başka bir çekirdeği parçalıyarak daha fazla enerjinin ve nötronun açığa çıkmasına yol açardı. Hızlı nötronların Uranyum 235 çekirdeği tarafından kolayca soğurulmamaları yüzünden bir «Moderatör»e ihtiyaç vardır.

Böyle bir zincirleme reaksiyonu elde etmek için yeteri kadar uranyumu (grafit gibi bir moderatörle uygun şekilde karıştırarak) bir yere yığmak ve açığa çıkan nötronların, kaçmağa fırsat bulamadan başka bir uranyum 235 çekirdeği tarafından soğurulmasını sağlamak gerekiyordu.

2 Aralık 1942'de Enrico Fermi tarafından yönetilen bir grup bilgin, Şikago Üniversitesinde yaptıkları bir çekirdek pilinin kritik hale gelmesi sonucunda, kendi kendini devam ettirebilen ilk çekirdek reaksiyonunu elde etmeğe başladılar. Reaktör (Pil) nötron soğuran kontrol çubuklarının merkeze itilmesine kadar çalışmağa devam ediyordu.

Bu tarih genel olarak nükleer çağın başlangıcı kabul edilir.

NÜKLEER REAKTÖR NEDİR?

Tabiatta bulunan uranyumun ve uranyumdan oluşan plutonyumun bir reaktör veya bomba olarak çalışmasına devam edebilmesi için belirli miktarda olmaları lazımdır. Bir bombada kontrol edilmeyen zincirleme fisyon reaksiyonu meydana gelir. Oysa reaktörde bu parçalanma kontrollüdür. Bir fisyon olayında ortalama olarak 2,5 nötron yayılır. Çıkan





Amerikalı fen adamları atomun kalbine inebilmek için tarihin en büyük aletini kullanıyorlar. Bu 3.2 kilometre uzunluğunda bir atom parçalayıcıdır. Resimde görülen parçalayıcı Kaliforniyanın Stanford Üniversitesinde kullanılmaya hazır bekliyor.

nötronların bazıları reaktörden kaçıp kaybolur. Bazıları ise moderatörde soğutma tertibatında ve reaktörün inşa edilmiş olduğu maddelerde soğutulur.

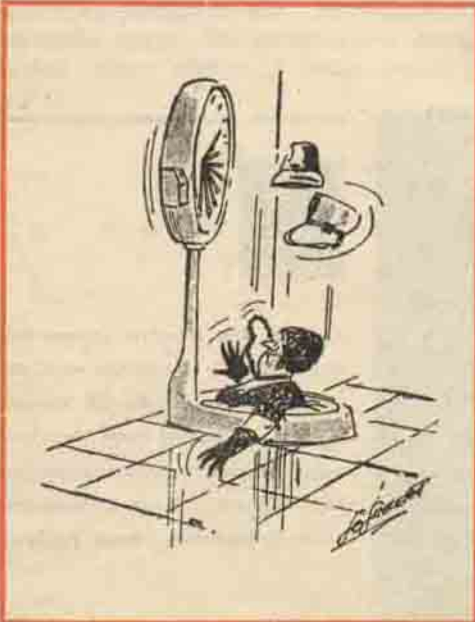
Hızlı nötronların hafif atomlarla çarpışmalarında, ağır atomlarla yaptıklarından daha fazla enerji kaybetmelerinden dolayı, moderatörün hafif atomlardan meydana gelmiş bir madde olması gerekir. Reaktörlerin çoğunda moderatör; grafit, su (H_2O) ve ağır su (D_2O) dan ibarettir.

Reaktör, güç elde etmede, araştırmada, 239 Pu üretiminde ve birçok izotoplar elde etmede kullanılır.

FÜZYON (BİRLEŞME) OLAYI

Milyonlarca yıldır gücünü kaybetmeden parlayan güneşin, meydana getirdiği büyük enerji, bilginler için büyük bir bilmece olagelmiştir.

Güneşin esas itibariyle hidrojenden meydana geldiği ve merkezindeki ısının 40.000.000 F derece olduğu bilinmektedir. Hızlandırıcılarla yaratılan çeşitli nükleer reaksiyonlar hidrojen çekirdeklerinin çok yüksek ısıya kadar ısıtıldığında helyum çekirdekleri meydana getirmek üzere birleştiklerini (Füzyon) göstermiştir.



Hafif çekirdeklerin füzyonu maddenin çok yüksek ısıya kadar ısıtılması sonucunda meydana getirildiğinden bu tip reaksiyonlara «Termonükleer Reaksiyonlar» denir. Füzyon maddesi 100 milyon Fahrenhayt'ı aşan bir sıcaklıkta ısıtılmalı ve uygun bir füzyon meydana gelinceye kadar herhangi bir kabın içinde muhafaza edilmelidir. Böyle yüksek sıcaklıklarda bütün atomlar elektronlarını kaybederler. Madde çekirdek ve serbest elektronların bir karışımı haline gelir. Bu karışıma «Plazma» denir. Şimdi birçok araştırma laboratuvarları Plazmanın üretimi ve muhafazası ile ilgili sorunlar üzerinde çalışmaktadır.

Plazmayı bir saniyenin birkaç milyonda birinden daha uzun bir süre uygun bir sıcaklıkta tutmak oldukça zordur. Bu yüzden birçok fizikçiler termonükleer enerjinin daha uzun yıllar başarıyla elde edilmeyeceği fikrindedirler. Elde edildiği zaman okyanuslarda bulunan Döteryum tükenmez bir enerji kaynağı haline gelecektir.

RADYASYON ETKİLERİ

İnsanlar, hayvanlar, bitkiler ve mikroorganizmalar yeryüzünde ilk ortaya çıkışlarından itibaren radyasyon etkisi altında yaşamışlardır. Radyasyonun etkisi, enerjisine, tipine, miktarına ve etkilediği organizmanın hassasiyetine göre zararlı ve faydalı olabilir. Güneşin yayınladığı radyasyon hayvan ve bitkilerin gelişmesi için gereklidir. Öte yandan iyonlayıcı etkiye sahip radyasyonlar (alfa, beta, gamma ve X ışınları) zarara ve hatta ölüme yol açarlar. Eğer dikkatli kullanılırsa radyasyon doğrudan doğruya veya dolaylı yoldan fayda sağlayabilir. Zırhlamak, çok az almak, uzakta bulunmak, kısa bir radyasyona tabi olmak ve radyasyonun mide, nefes yoluyla bedene girmemesine dikkat etmek gibi korunma çareleri vardır. Herhangi bir kaza sırasında, alınan aktiviteden kurtulmak için tedbirler ve faydalı biçimde uygulanan tıbbi tedavi usulleri mevcuttur.

NÜKLEER BİR PATLAMA NE YAPAR?

Bir nükleer patlayıcının enerjisi saniyenin milyonda birinden daha kısa bir

zaman içinde açığa çıkar. Bu enerji üç bölüm halindedir: Kinetik enerji, termal radyasyon ve nükleer radyasyon.

Bir nükleer patlamada çevredeki maddelerin sıcaklıkları on milyonlarca dereceye yükselir. Ve bu maddeler milyonlarca atmosfer basıncın altında gaz haline dönüşürler. Saniyenin milyonda biri kadar zaman içinde bu sıcak artıkları X ışınları şeklinde enerji yaymağa başlarlar. Bu sırada çok sayıda nötron açığa çıkar. Yüksek sıcaklık ve patlamada meydana gelen bir küre ve patlamada hasıl olan partiküller hızla yayılırlar. Geride bıraktıkları sıcaklık 1 milyon F derece kadardır. Bu ilk saniyenin binde birinden daha az bir zaman içinde enerjinin çoğu çevreye kuvvetli bir şok dalgası şeklinde transfer edilir. Bu şok dalgası dışa doğru hızla hareket eder. Bir toprakaltı patlamasında şok dalgası etrafını saran kayayı sıkıştırır, parçalar, buharlaştırır ve eritir. Nükleer patlamaların başlıca tehlike teşkil edebilecek etkileri; radyasyon, yer şoku, hava darbesi ve yüzey dalgası şeklinde ortaya çıkar.

BARIŞ İÇİN NÜKLEER ENERJİ

İkinci dünya savaşında Hiroşima'ya atılan atom bombasının yarattığı dehşet havası günümüze kadar devam edegelmiştir. Nükleer silâhlar hâlâ insanlığı tehdit eden bir Demokles kılıcı halini muhafaza etmektedir.

Nükleer gücün insanlığın mahvına değil, mutluluğuna hizmet etmesini isteyen bilginler, bu konuda sabırlı bir çalışma göstermişlerdir. Çağımızda kullanılması, insanlığın sonu olacağı için sadece karşılıklı bir nükleer silâh dengesinin kurulmasına hizmet eder görünen nükleer silâhların yanısıra, barış için de bu enerjinin kullanılabileceği yollar bulunmuştur.

Nükleer patlayıcıları barışçı amaçlarla kullanmak için ortaya atılan ilk tekliflerden biri 1940 yılı sonlarında ünlü matematikçi John Von Neuman'dan gelmiştir. 1953 sonbaharında Birleşik Devletler, Marshall adalarındaki Sniwetok Atolünde dünyanın ilk termonükleer patlamasını başardı Bu başarıdan sonra füzyon reaksiyonun enerjisini kullanan

ve nükleer patlayıcıların barışçı amaçlarla uygulanması imkanlarını geliştiren, kullanışlı patlayıcı yapımı mümkün olmuştur. Şimdi nükleer patlayıcılar daha ucuzdur. Çünkü ham maddeler nisbeten bol bulunan ve pahalı olmayan hidrojen izotoplarıdır. Bugün istenildiği kadar büyük güçte patlayıcı yapmak mümkündür. Ekonomik bakımdan bu, bazı projelerde metre başına birkaç lirayla toprak hafriyatı yapmanın mümkün olacağını ifade eder. Klasik metodlarla aynı hafriyat 20 lira ile 50 lira arasında yapılabilir.

Nükleer patlayıcıların barışçı amaçlarla kullanılması fikri 1967 Şubat'ında Amerikan Atom Enerjisi Komisyonu laboratuvarlarından gelen bilim adamları tarafından incelendi. Daha sonra Hawrence Radyasyon laboratuvarında barışçı kullanış imkânlarını araştırmak üzere

meydana gelen bir gurup, 1957 yazında Plowshare programını hazırladı.

Bu arada toprak altında nükleer silâh denemeleri yapılmaya başlandı. Silâh denemeleri 1958'de de atmosferde ve Nevada'da Pasifik Okyanusunda devam' ediyordu.

1958 sonlarına kadar yapılan bu tip patlama deneyleri 150'yi bulmuştur. Bu deneylerden elde edilen bilgilerin analizi, boşluk teşekkülü, toprak hareketinin mesafe ile azalması, çevredeki maddelerin ısı iletimi, kayaların kırılması ve elde edilen radyoaktivite gibi olaylarla ilgili bilgi verdi.

Bu programın esas hedefi nükleer enerjiyi özel kullanılış alanlarında güvenlik - sıhhat ve ekonomik açılardan incelemektir. Ekonomik bakımdan kazanç yatırımı karşılamazsa nükleer patlayıcılar gerek Amerika'da, gerekse başka ülkelerde pek az müşteri bulacaktır. Patlayıcının gücü yükseldikçe ekonomik kazanç artmaktadır. Plowshare programı, patlayıcıların dizi halinde sıralanarak kanal açılması tekniğinde, liman, baraj, yeraltı su depoları ve dağ geçitleri inşasında imkanlar araştırmaktadır.

1960'da yayınlanan Panama Kanal Şirketi'nin bir raporunda nükleer patlayıcılar kullanarak bir deniz seviyesi kanalı açılmasının uygun ve emin olacağı belirtilmiştir. Bir diğer kullanma alanı da petrol çıkarmadır. Yapılan hesaplar 9 kilo tonluk bir nükleer patlayıcının yüzbin varil petrolü serbest akış durumunda elde etmeye yeterli ısıyı sağlayacağını göstermiştir.

Amerikan Atom Enerjisi Komisyonu bugün 10 kilo tonluk bir nükleer patlayıcı için 350.-00 dolar ve 2 megatonluk için de 600.000 dolar fiat tahmin etmektedir. Bununla beraber Komisyon nükleer patlayıcıların ticari alanlarda kullanılması için daha çok araştırma ve geliştirme gerektiğine inanmaktadır.

0.028 metreküp uranyum, 1.7 milyon varil petrol, veya 896 milyon metreküp tabii gazın taşıdığı enerjiye sahiptir. Bir kamyon yükü atomik yakıt, birçok marşandiz treni yükü kömüre eşittir. Atomik yakıtın her gramı ile yapılabilen işi meydana getirebilmek için, 2.5 ton kömür gereklidir. Buna bir başka örnek de, atomik denizaltıların bir defa yakıt alarak dünyanın etrafını birkaç kere dönmeye muktedir oluşlarıdır. Burada kastedilen, nükleer reaktörlerin ürettiği yakıttır .Zira reaktörler fisyon enerjisini elektrik üretimine çevirmek imkanını temsil eder. Atomik yakıt bölünebilen ve doğurgan maddelerin karışımından meydana gelir. Bölünebilen bir maddeye çevrilebilme özelliğinden dolayı Uranyum - 238'e doğurgan madde denir. Bu özelliğe sahip başka bir maddede Toryumdur.

ATOMİK YAKIT

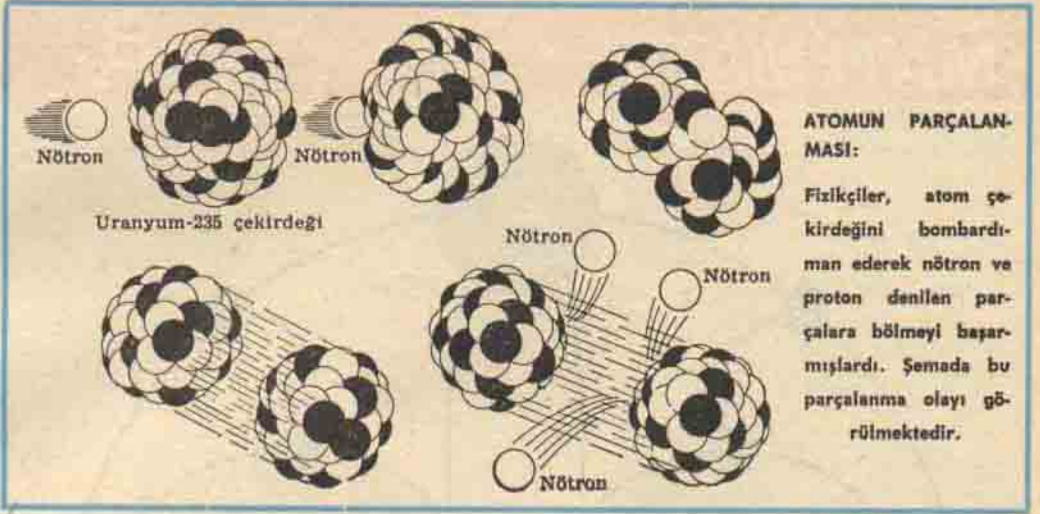
Madenden çıkarılınca uranyum taş parçaları şeklindedir. Bu şekilde uzaklara taşınması çok pahalı olacağından, tozundan toprağından ayrılır. Bundan sonra uranyum yolculuğa hazırdır. Artık Utah'da madenden çıkarılıp öğütülen uranyum Missouri'de tasfiye edilebilip, Kentucky'de zenginleştirilebilir ve Pensilvanyada kimyasal yakıt formu verilebilir. Massachusetts'de enerji üretmek için kullanılabilir ve New York'da arıtılabilir.

ÜLKEMİZDE DURUM: ATOM ENERJİSİ KOMİSYONU

Nükleer çağın gereklerine Türkiye ayak uydurabilmekte midir? Hızla gelişen nükleer araştırmalar insanların önüne yeni ufuklar açarken Türkiye'nin de nükleer enerji konusunda bigâne kalması düşünülemezdi. Bu bakımdan 1956 yılında halkımızın refah seviyesini yükseltmek ve yüksek menfaatlerini korumak için Atom Enerjisi Komisyonu kurulmuştur.

O tarihten bu güne yapılan işler hakkında, komisyonun Genel Sekreterliği görevini yürütmekte olan İbrahim Deriner Bilim ve Teknik'e şu bilgiyi vermiştir :

«On yıllık teşkilatlanma devresi içinde Atom Enerjisi Komisyonu, tamamen ayrı bir teknik ve ihtisası icabettiren bu konunun muhtaç olduğu bilimsel ve teknik elemanlarının yetiştirilmesini ilk hedef olarak almış ve bu maksatla İstanbul'da Çekmece'de 1 Megavatlık Atom Reaktörü inşa ettirerek bir Araştırma ve Eğitim Merkezi kurmuştur.



ATOMUN PARÇALANMASI:

Fizikçiler, atom çekirdeğini bombardıman ederek nötron ve proton denilen parçalara bölmeyi başarmışlardı. Şemada bu parçalanma olayı görülmektedir.

Bu reaktör yakınında inşaları programlanan tesis ve laboratuvarların bir taraftan ikmaline çalışılırken diğer taraftan da dünyadaki gelişmeler takip olunmaktadır. Ayrıca muhtaç olduğumuz bilimsel ve teknik elemanların yetiştirilmesine çalışılmaktadır.

Çok mütevazi bir bütçe ile çalışmakta olan Atom Enerjisi Komisyonu'nun sür'atle değişen, gelişen nükleer teknoloji muvacehesinde memleketimizin istenen seviyeye ulaşması için bu sahaya daha büyük yatırımlar yapmak mecburiyetindeyiz.

Atom Enerjisi Komisyonun'un bugün üzerinde çalışmalar yaptığı konular aşağıdaki gibi özetlenebilir :

1. Memleketin nükleer yakıt envanterinin çıkarılmasına, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü ile işbirliği yapmak suretiyle devam edilmektedir. Bu işbirliği önümüzdeki yıllarda daha da geliştirilecektir. Ayrıca, bulunan yakıt rezervlerinin kıymetlendirilmesi üzerinde de önemle durulmaktadır.

2. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi sahasındaki laboratuvarların sür'atle tamamlanmasına, teçhizine ve burada çalışan ve çalışacak olan personelin gerek memleket içinde ve gerekse memleket dışında yetiştirilmesine devam olunmaktadır.

3. Memlekette sıkıntısı çekilen elektriki üretmek maksadıyla bir nükleer santralın tesisi imkanları üzerinde çalışmalara hız verilmiş ve bu maksatla 300 - 400 megavatlık bir güç santralı kurulması için gerekli fizibilite çalışmaları bir yabancı müşavir mühendislik firmasına ihale edilmiştir. Bu güç santralına bir milyarın üstünde bir yatırım yapılacak ve tesis 1976 senesinde servise girecektir.

4. Çekmece'de Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ndeki radyo-izotop laboratuvarları genişletilmektedir. Bugün için en fazla tıp sahasında kullanılan radyoizotopların imaline artan bir hızla devam olunmaktadır. Radyoizotopların geniş tatbikatının bulunduğu tarım ve endüstri sahalarında kullanılması imkanlarının etüdüne de girilmiştir.

5. Radyasyona maruz bulunan personelin korunmasıyla ilgili «Radyasyon Sağlığı Tüzüğü» mer'iyete konmuş, bu Tüzüğün gerektirdiği Talimatname hazırlanmış, kontrol ve murakabe teşkilatı kurulmuştur.

6. Radyasyon ve deteksiyon ölçme cihazlarının memleket içinde imali üzerinde çalışmalara önemle devam olunmaktadır.

7. Halkımızın nükleer konularda aydınlatılması ve eğitimi maksadıyla türlü yayınlar yapılmaktadır.»

NOT: Bu yazının hazırlanışında Atom Enerjisi Komisyonunun yayınlarından yararlanılmıştır.

Atomun yük ve kütlesinin çekirdekte toplandığı ve çekirdek etrafında dönen elektronların da çekirdekten çok uzak bir mesafede bulunduğu sonucuna varıldı. Rutherford'un teorisine göre, çekirdek pozitif yüklüydü ve atomun kütlesinin büyük bir kısmını ihtiva etmekteydi.

1900 yılında, Max Planck Kuantum teorisini buldu. Planck enerjinin sürekli olarak değil, fakat enerji parçacıkları şeklinde yayınlanabileceğini açıkladı.

Einstein bu teoriyi geliştirdi ve ışığın, foton denilen ışık enerjisi parçacıklarından meydana geldiğini gösterdi.

Rutherford'un ortaya attığı atom modelinin o gün için kabulü imkânsızdı. Elektronların güneş etrafında dönen gezegenler gibi çekirdek etrafında döndüklerini açıklamak mümkün değildi.

Neils Bohr, bir deşarj tüpünde hidrojen gazı tarafından yayılan ışığı izah etmeye çalıştı. Bunun için hidrojen atomundaki elektronun ancak belirli seviyelerde adını verdiği özel dairesel yörüngeler üzerinde hareket etmesi gerektiğini farzetti. Eğer atoma yeterince enerji verilebilirse, elektron kazandığı enerji ile atomdan tam olarak ayrılır ve dolayısıyla atom ionize olurdu. Yalnız Bohr'un modeli ağır atomlar tarafından yayınlanan fotonların frekanslarını hesaplamada kullanılamıyordu. Bundan dolayı daha mükemmel bir teori lâzımdı. Bu teori dalga mekâniği vasıtası ile ortaya çıktı.

NÖTRON

Bothe tarafından 1930 yılında hafif elementlerin alfa parçacıkları ile bombardımanları sırasında, hayli delici bir ışın yayıldığı görüldü. Bu ışın kütlesinin protonunun kütlesine çok yakın ve yüksüz parçacıklardan ibaret olduğunu da James Chadwick ortaya attı. Bu parçacıklar nötron olarak adlandırıldı. Nötronun ortaya çıkmasından sonra çekirdek kavramı değişti. Önceleri çekirdek, kütlesini teşkil edebilecek sayıda protonların toplamı olarak düşünülmekte ve protonların çekirdek etrafında dönen elektronlarla nötrleştikleri kabul edilmekteydi. Nötronun ortaya atılmasından sonra, bu yüksüz ve kütleli parçacığın çekirdeğin temelini teşkil ettiği anlaşıldı. Şimdi çekirdek proton ve nötronlardan yapılmış kabul edilmektedir.

Atom bir çekirdek ve bunun etrafında belirli yörüngelerde dönen elektronlardan meydana gelmiştir. Yüksüz bir atom, çekirdeğin etrafını saran elektronlar kadar protona sahiptir. Elektron kütlesi proton kütlesinin 1/1837'si kadar olduğundan atomun kütlesinin çekirdekte toplanmış olduğu farzedilir.

RADYOAKTİVİTE

Henri Becuerel 1896'da uranyum filizlerinin fotoğraf plâğına, bu plâk kalın

HEDEF! DÜNYA

Dünyanın kabuğunun hangi maddelerden biraraya geldiğini anlamak için bilginler roket ve bombalar atarak dünya yüzeyini delmeye uğraşıyorlar.

Uçaktan veya roketle dünya yüzeyine atılan yüksek hızdaki mermiler ürkütücü gelebilir. Ancak, bilimde hızla gelişen alanlardan biri olan «Terradinamiks» bunu da insanoğlunun istifadesine sunduğu yeni bir hizmet haline getirmiştir.

Terradinamiks'in esası, dünya yüzeyine yüksek hızla giren maddelerin meydana getirmiş olduğu fiziki olayları incelemektir. Değişik yapıdaki taş ve toprak çeşitlerinin üzerlerine atılan mermilerin hızlarına yaptıkları frenleme etkisini ölçmek suretiyle dünya yüzeyinin altındaki çeşitli yapılışlar hakkında bilgi sahibi olunmaktadır.

Çalışmalar henüz başlangıç safhasında olmakla beraber, gelecekte dünya yüzeyinin altındaki jeolojik formasyonların incelenebilmesi için büyük bir imkan vadetmektedir. Bu proje ile ilgili kişilerden biri olan Mr. Alan Pope'a göre Terradinamiks yolu ile yapılan çalışmalar sonucunda birkaç günde elde edilen bilgi, şimdiye kadar alışılmış yollarla bir yılda elde edilebilecek bilgiye eşittir.

Mineral bulmak için kullanılmasından başka bu metod, yakın gelecekte jeolojik araştırma, su yataklarının tesbiti ve uzay araçlarından artakalan gömülü radioaktif kalıntıları bulmak için de kullanılacaktır. İlerde diğer bir kullanış şekli ise diğer gezegenlerde su yataklarının bulunup bulunmadığının araştırılması olacaktır.

Terradinamiks konusunda öncülük yapan Sandia Şirketi yedi yıldan beri bu konuyla meşgul olmaktadır. Şirket ilgililerinin bildirdiğine göre şimdiye kadar dünyanın yüzeyine 1000 kadar Terradinamik mermi atılmıştır. Atılan mermilerin hangi derinliğe indiği ± % 20 bir toleransla tahmin edilebilmektedir. Şirketin mühendislerinin belirttiğine göre atılan mermiler yer yüzeyine dikey 71 metre nüfuz edebilmekte ve merminin geçmiş olduğu tabakaların kum, çakıl, taş, su, çamur veya belli başka cins kayalardan meydana geldiği tesbit olunmaktadır.

Şirketin hesaplarına göre atılan mermilerin uzunluğu çaplarının en aşağı on misli olup, merminin uc kısmının şekli büyük bir önem taşımaktadır.

Çalışmalar, henüz başlangıç safhasında olmakla beraber, gelecekte dünya yüzeyinin altındaki Jeolojik formasyonların incelenebilmesi için büyük bir imkân vaat etmektedir

bir siyah kâğıda sarılı olmasına rağmen, tesir edebilen bazı ışınlar yaydığını keşfetti. Bu keşif Curie'ler tarafından geliştirildi. Curie'lerin uranyum üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda radyum ve polonyum adlı iki yeni element bulundu. Bu radyoaktif maddelerin bir gazı elektrik bakımından iletken hale getirdikleri, yani atomundan bir elektronu çekip çıkartarak o gazı iyonlaştırdıkları, fotoğraf pläklarına developmandan sonra siyahlaştıracak şekilde etki yaptıkları görüldü.

Rutherford da 1900 yılında tabii radyoaktif maddelerin üç tip radyasyon yaydıklarını keşfetmiş ve bunları alfa, beta, gamma diye adlandırmıştı.

Alfa parçacıkları, yüksek hızla hareket edebilen Helyum atomunun çekirdekleridir. Bunlar havayı kuvvetle iyonlaştırarak enerjilerini çabuk kaybederler.

Beta parçacıkları da hızlı hareket eden elektronlardır. Gamma ışınları ise yüksek frekanslı fotonlardır.

SUNİ RADYOAKTİF İZOTOPLAR

1934 yılında Frederic ve Irene Joliot-Curie, bir elementin izotopunun radyoaktif yapılmasının mümkün olabileceğini keşfetmiştir. Alüminyumu alfa parçacıkları ile bombardıman ederek, fosforun pozitif elektron veya pozitron çıkaran radyoaktif bir izotopu, 30 Pu elde etti-

zaman içinde açığa çıkar. Bu enerji üç bölüm halindedir: Kinetik enerji, termal radyasyon ve nükleer radyasyon.

Bir nükleer patlamada çevredeki maddelerin sıcaklıkları on milyonlarca dereceye yükselir. Ve bu maddeler milyonlarca atmosfer basıncın altında gaz haline dönüşürler. Saniyenin milyonda biri kadar zaman içinde bu sıcak artıkları X ışınları şeklinde enerji yaymağa başlarlar. Bu sırada çok sayıda nötron açığa çıkar. Yüksek sıcaklık ve patlamada meydana gelen bir küre ve patlamada hasıl olan partiküller hızla yayılırlar. Geride bıraktıkları sıcaklık 1 milyon F derece kadardır. Bu ilk saniyenin binde birinden daha az bir zaman içinde enerjinin çoğu çevreye kuvvetli bir şok dalgası şeklinde transfer edilir. Bu şok dalgası dışa doğru hızla hareket eder. Bir toprakaltı patlamasında şok dalgası etrafını saran kayayı sıkıştırır, parçalar, buharlaştırır ve eritir. Nükleer patlamaların başlıca tehlike teşkil edebilecek etkileri; radyasyon, yer şoku, hava darbesi ve yüzey dalgası şeklinde ortaya çıkar.

BARIŞ İÇİN NÜKLEER ENERJİ

İkinci dünya savaşında Hiroşima'ya atılan atom bombasının yarattığı dehşet havası günümüze kadar devam edegelmiştir. Nükleer silâhlar hâlâ insanlığı tehdit eden bir Demokles kılıcı halini muhafaza etmektedir.

Nükleer gücün insanlığın mahvına değil, mutluluğuna hizmet etmesini isteyen bilginler, bu konuda sabırlı bir çalışma göstermişlerdir. Çağımızda kullanılması, insanlığın sonu olacağı için sadece karşılıklı bir nükleer silâh dengesinin kurulmasına hizmet eder görünen nükleer silâhların yanısıra, barış için de bu enerjinin kullanılabileceği yollar bulunmuştur.

Nükleer patlayıcıları barışcı amaçlarla kullanmak için ortaya atılan ilk tekliflerden biri 1940 yılı sonlarında ünlü matematikçi John Von Neuman'dan gelmiştir. 1953 sonbaharında Birleşik Devletler, Marshall adalarındaki Sniwetok Atolünde dünyanın ilk termonükleer patlamasını başardı Bu başarıdan sonra füzyon reaksiyonun enerjisini kullanan

SORUN... CEVAP VERELİM



Bilim ve teknik alanında bir çok problemler ve anlayamadığınız bir çok konular olabilir. Dergimiz öğrenmek istediğiniz hususlardaki sorularınızı her ay bu sütunda cevaplandırmak ve sizlere faydalı olmak arzusundadır. Mektuplarınızı Bilim ve Teknik (Sorun Cevap Verelim) Bayındır sokak 33 Yenişehir/Ankara adresine gönderiniz.

ve nükleer patlayıcıların barışcı amaçlarla uygulanması imkanlarını geliştiren, kullanışlı patlayıcı yapımı mümkün olmuştur. Şimdi nükleer patlayıcılar daha ucuzdur. Çünkü ham maddeler nisbeten bol bulunan ve pahalı olmayan hidrojen izotoplarıdır. Bugün istenildiği kadar büyük güçte patlayıcı yapmak mümkündür. Ekonomik bakımdan bu, bazı projelerde metre başına birkaç lirayla toprak hafriyatı yapmanın mümkün olacağını ifade eder. Klasik metodlarla aynı hafriyat 20 lira ile 50 lira arasında yapılabilir.

Nükleer patlayıcıların barışcı amaçlarla kullanılması fikri 1967 Şubat'ında Amerikan Atom Enerjisi Komisyonu laboratuvarlarından gelen bilim adamları tarafından incelendi. Daha sonra Hawrence Radyasyon laboratuvarında barışcı kullanış imkânlarını araştırmak üzere

meydana gelen bir gurup, 1957 yazında Plowshare programını hazırladı.

Bu arada toprak altında nükleer silâh denemeleri yapılmaya başlandı. Silâh denemeleri 1958'de de atmosferde ve Nevada'da Pasifik Okyanusunda devam' ediyordu.

1958 sonlarına kadar yapılan bu tip patlama deneyleri 150'yi bulmuştur. Bu deneylerden elde edilen bilgilerin analizi, boşluk teşekkülü, toprak hareketinin mesafe ile azalması, çevredeki maddelerin ısı iletimi, kayaların kırılması ve elde edilen radyoaktivite gibi olaylarla ilgili bilgi verdi.

Bu programın esas hedefi nükleer enerjiyi özel kullanılış alanlarında güvenlik - sıhhat ve ekonomik açılardan incelemektir. Ekonomik bakımdan kazanç yatırımı karşılamazsa nükleer patlayıcılar gerek Amerika'da, gerekse başka ülkelerde pek az müşteri bulacaktır. Patlayıcının gücü yükseldikçe ekonomik kazanç artmaktadır. Plowshare programı, patlayıcıların dizi halinde sıralanarak kanal açılması tekniğinde, liman, baraj, yeraltı su depoları ve dağ geçitleri inşasında imkanlar araştırmaktadır.

1960'da yayınlanan Panama Kanal Şirketi'nin bir raporunda nükleer patlayıcılar kullanarak bir deniz seviyesi kanalı açılmasının uygun ve emin olacağı belirtilmiştir. Bir diğer kullanma alanı da petrol çıkarmadır. Yapılan hesaplar 9 kilo tonluk bir nükleer patlayıcının yüzbin varil petrolü serbest akış durumunda elde etmeye yeterli ısıyı sağlayacağını göstermiştir.

Amerikan Atom Enerjisi Komisyonu bugün 10 kilo tonluk bir nükleer patlayıcı için 350.-00 dolar ve 2 megatonluk için de 600.000 dolar fiat tahmin etmektedir. Bununla beraber Komisyon nükleer patlayıcıların ticari alanlarda kullanılması için daha çok araştırma ve geliştirme gerektiğine inanmaktadır.

0.028 metreküp uranyum, 1.7 milyon varil petrol, veya 896 milyon metreküp tabii gazın taşıdığı enerjiye sahiptir. Bir kamyon yükü atomik yakıt, birçok marşandiz treni yükü kömüre eşittir. Atomik yakıtın her gramı ile yapılabilen işi meydana getirebilmek için, 2.5 ton kömür gereklidir. Buna bir başka örnek de, atomik denizaltıların bir defa yakıt alarak dünyanın etrafını birkaç kere dönmeye muktedir oluşlarıdır. Burada kastedilen, nükleer reaktörlerin ürettiği yakıttır .Zira reaktörler fisyon enerjisini elektrik üretimine çevirmek imkanını temsil eder. Atomik yakıt bölünebilen ve doğurgan maddelerin karışımından meydana gelir. Bölünebilen bir maddeye çevrilebilme özelliğinden dolayı Uranyum - 238'e doğurgan madde denir. Bu özelliğe sahip başka bir maddede Toryumdur.

ATOMİK YAKIT

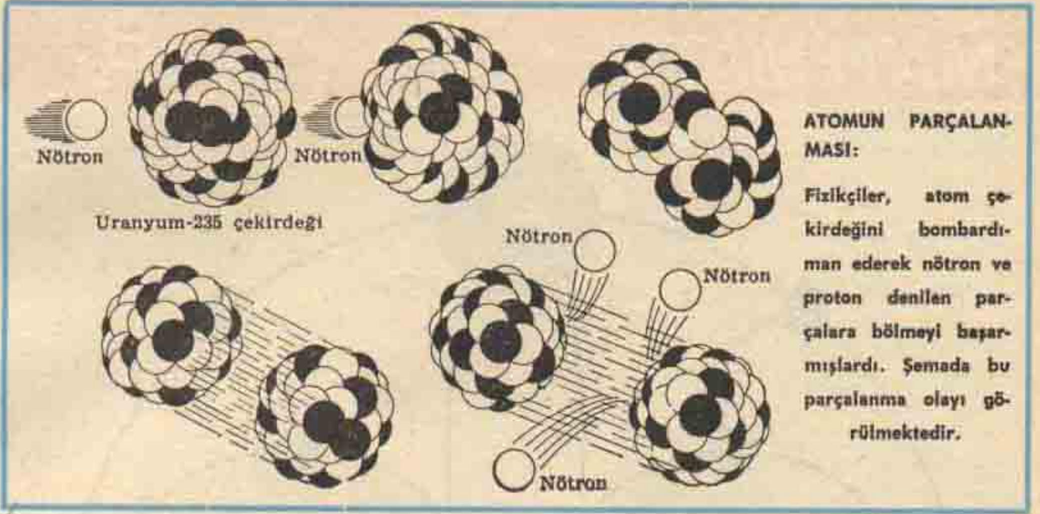
Madenden çıkarılınca uranyum taş parçaları şeklindedir. Bu şekilde uzaklara taşınması çok pahalı olacağından, tozundan toprağından ayrılır. Bundan sonra uranyum yolculuğa hazırdır. Artık Utah'da madenden çıkarılıp öğütülen uranyum Missouri'de tasfiye edilebilip, Kentucky'de zenginleştirilebilir ve Pensilvanyada kimyasal yakıt formu verilebilir. Massachusetts'de enerji üretmek için kullanılabilir ve New York'da arıtılabilir.

ÜLKEMİZDE DURUM: ATOM ENERJİSİ KOMİSYONU

Nükleer çağın gereklerine Türkiye ayak uydurabilmekte midir? Hızla gelişen nükleer araştırmalar insanların önüne yeni ufuklar açarken Türkiye'nin de nükleer enerji konusunda bigâne kalması düşünülemezdi. Bu bakımdan 1956 yılında halkımızın refah seviyesini yükseltmek ve yüksek menfaatlerini korumak için Atom Enerjisi Komisyonu kurulmuştur.

O tarihten bu güne yapılan işler hakkında, komisyonun Genel Sekreterliği görevini yürütmekte olan İbrahim Deriner Bilim ve Teknik'e şu bilgiyi vermiştir :

«On yıllık teşkilatlanma devresi içinde Atom Enerjisi Komisyonu, tamamen ayrı bir teknik ve ihtisası icabettiren bu konunun muhtaç olduğu bilimsel ve teknik elemanlarının yetiştirilmesini ilk hedef olarak almış ve bu maksatla İstanbul'da Çekmece'de 1 Megavatlık Atom Reaktörü inşa ettirerek bir Araştırma ve Eğitim Merkezi kurmuştur.



ATOMUN PARÇALANMASI:

Fizikçiler, atom çekirdeğini bombardıman ederek nötron ve proton denilen parçalara bölmeyi başarmışlardı. Şemada bu parçalanma olayı görülmektedir.

Bu reaktör yakınında inşaları programlanan tesis ve laboratuvarların bir taraftan ikmaline çalışılırken diğer taraftan da dünyadaki gelişmeler takip olunmaktadır. Ayrıca muhtaç olduğumuz bilimsel ve teknik elemanların yetiştirilmesine çalışılmaktadır.

Çok mütevazi bir bütçe ile çalışmakta olan Atom Enerjisi Komisyonu'nun sür'atle değişen, gelişen nükleer teknoloji muvacehesinde memleketimizin istenen seviyeye ulaşması için bu sahaya daha büyük yatırımlar yapmak mecburiyetindeyiz.

Atom Enerjisi Komisyonun'un bugün üzerinde çalışmalar yaptığı konular aşağıdaki gibi özetlenebilir :

1. Memleketin nükleer yakıt envanterinin çıkarılmasına, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü ile işbirliği yapmak suretiyle devam edilmektedir. Bu işbirliği önümüzdeki yıllarda daha da geliştirilecektir. Ayrıca, bulunan yakıt rezervlerinin kıymetlendirilmesi üzerinde de önemle durulmaktadır.

2. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi sahasındaki laboratuvarların sür'atle tamamlanmasına, teçhizine ve burada çalışan ve çalışacak olan personelin gerek memleket içinde ve gerekse memleket dışında yetiştirilmesine devam olunmaktadır.

3. Memlekette sıkıntısı çekilen elektriki üretmek maksadıyla bir nükleer santralın tesisi imkanları üzerinde çalışmalara hız verilmiş ve bu maksatla 300 - 400 megavatlık bir güç santralı kurulması için gerekli fizibilite çalışmaları bir yabancı müşavir mühendislik firmasına ihale edilmiştir. Bu güç santralına bir milyarın üstünde bir yatırım yapılacak ve tesis 1976 senesinde servise girecektir.

4. Çekmece'de Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ndeki radyo-izotop laboratuvarları genişletilmektedir. Bugün için en fazla tıp sahasında kullanılan radyoizotopların imaline artan bir hızla devam olunmaktadır. Radyoizotopların geniş tatbikatının bulunduğu tarım ve endüstri sahalarında kullanılması imkanlarının etüdüne de girilmiştir.

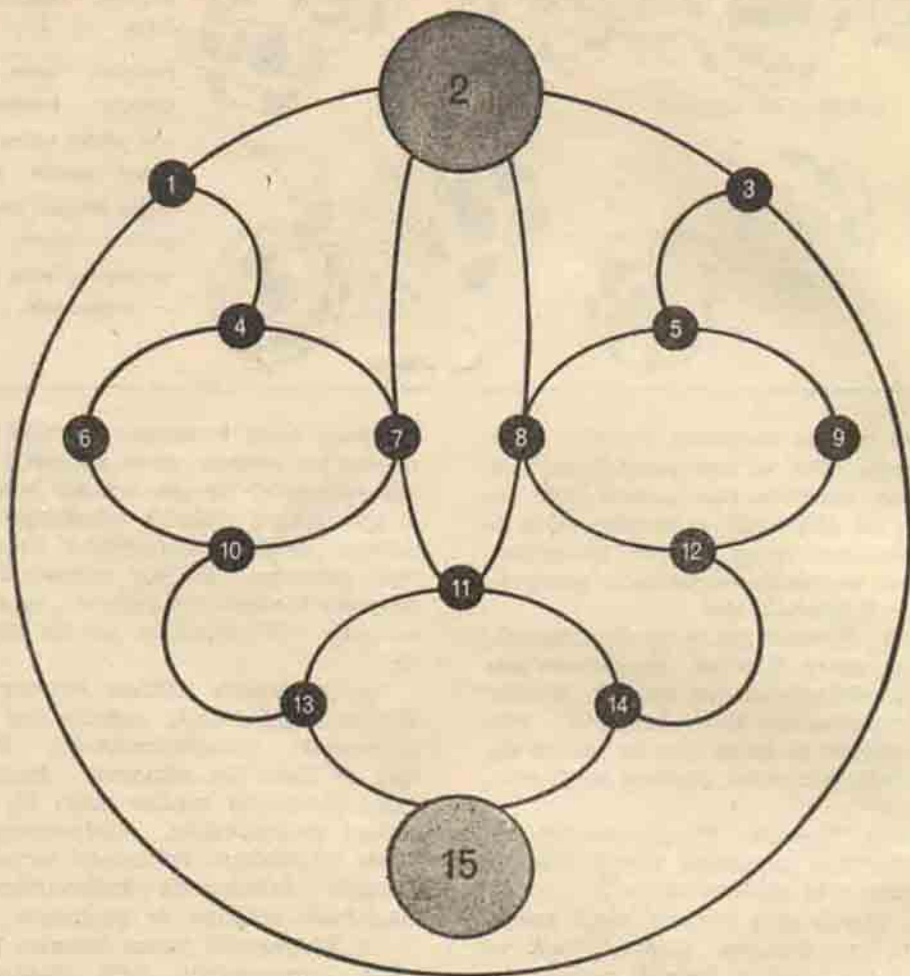
5. Radyasyona maruz bulunan personelin korunmasıyla ilgili «Radyasyon Sağlığı Tüzüğü» mer'iyete konmuş, bu Tüzüğün gerektirdiği Talimatname hazırlanmış, kontrol ve murakabe teşkilatı kurulmuştur.

6. Radyasyon ve deteksiyon ölçme cihazlarının memleket içinde imali üzerinde çalışmalara önemle devam olunmaktadır.

7. Halkımızın nükleer konularda aydınlatılması ve eğitimi maksadıyla türlü yayınlar yapılmaktadır.»

NOT: Bu yazının hazırlanışında Atom Enerjisi Komisyonunun yayınlarından yararlanılmıştır.

MATEMATİK oyunu 154328



Şekilde görülen oyun iki kişi içindir. Şeklin üst tarafında (2) numarada bir 10 kuruşluk ve alt tarafında (15) numarada da bir 5 kuruşluk bulunmaktadır. 10 kuruşun sahibi oyuncu, oyuna ilk başlayacak olandır. 5 kuruşun sahibi oyuncu da ikinci hareketi yapacaktır. Oyuncular paralarını siyah hatlar üzerinde ve ancak bir noktadan diğerine hareket ettirmek zorundadırlar. Oyunun gayesi, 10 kuruşun sahibi oyuncunun 7 harekette 5 kuruşun bulunduğu noktaya gelmesidir. Bu arada 5 kuruşun sahibi de diğer oyuncuya yakalanmamak için kaçacaktır.

Acaba okuyucu oldukca basit olan ve 10 kuruşu 7 harekette 5 kuruşun bulunacağı yere getirecek stratejiyi bulabilir mi?

Geçen Sayıdaki Problemlerin Çözümü

— Göl ortasında kayıkta bulunan genç kızın kıyıdaki adamdan kaçma plânı şöyle idi: Önce gölün ortasında bulunan dubaları merkez alacak ve o şekilde kürek çekecek ki kayık, dubalar ve kıyıdaki adam aynı doğru üzerinde olacaktı. Kıyıdaki adam kızın kürek çekme hızından 4 defa hızlı koştuğundan, kayıktaki kız dubaların olduğu merkezden göl çapının dörtte biri kadar uzaklaşacak ve bu noktaya gelir gelmez —ki bütün bu hareket sırasında 3 noktanın aynı doğru üzerinde olmasına dikkat etmektedir— kıyıdaki en yakın noktaya doğru kürek çekmeye başlayacaktır. Kayıktaki kızın göl kenarına varmak için gideceği mesafe, 3R/4 iken (R— gölün çapı) adamın aynı noktaya gelebilmesi için katedeceği mesafe Rπ olacaktır. Adam, kızın kürek çekmesinden 4 misli hızla koştuğuna göre kız karaya çıktığı zaman, adam ancak 3 R'lık mesafe katetmiş olacaktır. 3 R ise π R'dan küçük olduğuna göre ,adam kızı yakalayamayacaktır.

— Kapalı şeklin içinden geçecek sonsuz sayıda doğru olacağı muhakkaktır. Şekilde görülebileceği gibi bu doğrular birbirlerini belirli noktalarda keseceklerdir. Şimdi bütün bu noktaların ve kapalı şeklin dışında bir (A) noktası alalım. Bu (A) noktasından şekilde görülebileceği gibi bir doğru çizelim. Doğruyu gene şekildeki gibi çevirelim. Bu doğru çevrildikçe, şekil içindeki noktalardan teker teker geçecektir. (Şekil içindeki iki noktadan da aynı anda geçmesi mümkün olmayacak çünkü bu hal (A) noktasının şekil içindeki iki noktanın meydana getirdiği bir doğru üzerinde olması mânasına gelecektir.) Böylece (A) noktasının üzerinde olduğu doğru, kapalı şekil içindeki nokta sayısının yarısını geçtiği zaman —ki nokta sayısı 1 Milyon olabilir— bu doğru şekiin içindeki noktaları yarıdan ayırmış olacaktır.

Sağ alt köşedeki dikdörtgenden bir daire geçeceğini geçen sayımızda belirtmiştik. 2. daire, şekilde görüldüğü gibi, küçük dairenin üzerinde belirtilen 4 nokta üzerinden geçecektir. Bunu daha iyi görebilmek için B — D uzunluğunu dairenin çapı olarak kabul etmek gerekir. A ve C noktalarındaki açı, dik açı olduğundan, A ve C noktaları BD'nin çap olduğu bir daire üzerine düşmek zorundadır.

BİR MANTIK OYUNU

Bu da bir mantık oyunu; bakalım çözebilecek misiniz? Önümüzde üç adam durmaktadır. Adamlardan biri devamlı olarak yalan söyler, diğeri bazan yalan, bazan da doğru söyler. Üçüncü adam ise daima doğru söyler. Siz hangi adamın doğru, hangisinin yalan hangisinin de bazan doğru söylediğini bilmemektesiniz. Bu üç ayrı vasıftaki adamı, üç sual sorarak nasıl ayırdedebileceksiniz? Sorulacak suallerin hepsi de «Evet» veya «Hayır» ile cevaplandırılacak şekilde olmalıdır.

Bir adam üç ayrı kapıdan geçerek bir elma bahçesine girer. Bir miktar elma toplayıp geri döner. Dönüşünde ilk kapının önünde duran adama -ki bu giriş yönündeki üçüncü kapıdır- topladığı elmaların yarısını ve yarım elma verir. İkinci kapıdaki adama da geri kalan elmaların yarısını ve yarım elma verir. Üçüncü kapıdaki adama da geri kalan elmaların yarısını ve yarım elma verir. Elma toplayan adamın iddiasına göre, bütün bu işleri yaparken de hiçbir elmayı yarıya bölmemiştir.

Adamın bu işi yapabilmesi için ihtiyacı olan en az elma sayısı ne olmalıdır.

Matematik ve mantık oyunlarının cevaplarını gelecek sayımızda bulacaksınız.

DETERJAN *nasıl yapılır?*

Bugün bildiğimiz bütün yıkayıcı maddelerin terkibinde sentetik deterjanlar vardır ve yüzey faaliyetleri ile yıkama gücünü çoğaltırlar.

Bugüne kadar kullandığımız sabunun esas itibariyle yüksek yağ asidi tuzlarından sodyum ve potasyum tuzundan yapıldığı yüzlerce yıldan beri bilinmektedir. Bu tip sabunun olumsuz bir özelliği, temizlemeyi sadece yumuşak su (yağmur suyu, kalsiyum tuzları ihtiva etmeyen sular) ile yapabilmesidir. Birçok bölgelerde bulunan sular genellikle erimiş çeşitli kalsiyum tuzları ihtiva eder, bu gibi sulara «sert su» adı verilir. Sert su, sabunlanınca dokunmuş kumaşa sıkı sıkı yapışan gri renkte bir birikinti bırakır.

Adi sabunların sert sulara olan bu hassaslığı dolayısıyle daha yüz yıl önce sentetik deterjan adlı temizleyici maddelerin yapımına başlanmıştı. Bu maddeler hem yumuşak hem de sert suda eşit derecede iyi yıkama özelliğine sahiptirler.

Bugün bildiğimiz bütün yıkayıcı maddelerin terkibinde sentetik deterjanlar vardır ve yüzey faaliyetleri ile yıkama gücünü çoğaltırlar. Bu grup, genellikle petrol mamullerinden veya açığa çıkan yağlardan yapılan ve çoğu sentetik olan sabun ve sabun benzeri temizleyicileri kapsar.

Polifosfatlar ve bileşik fosfatlar bütün iyi yıkayıcı maddelerin ana bileşimini teşkil ederler. Çeşitli bileşikler suyun sertliğini nötralize eder ve ağır metal tuzlarıyla birleşerek yüzeyde aktif deterjanın yıkama gücünü arttırırlar. Bu yıkayıcı maddeler, aynı zamanda bir nevi tuz olan 60°C civarında oksijen bırakan beyazlatıcı maddeleri kapsarlar. Bu oksijen uygun stabilazör maddeler ortamında, deterjanın temizleyemediği her kiri veya lekeyi beyazlatır. Temizleme ameliyesi, oksidasyon esasına dayanır.

Beyazlatıcılar, ultraviole ışınları görünür ışın haline çeviren ve temizlenmesi için yıkanan eşyaya parlak beyazlık veren maddelerdir. Deterjanlar aynı zamanda elyaf koruyucu, dağıtıcı maddeler, esanslar, boyayıcı maddeler ve cilt koruyucu kozmetikler v.b. kapsarlar.

Özellikle kaynama için ve yün eşyalar için hazırlanan yıkayıcı maddelerin dışında piyasada, serbest aktif, negatif aktif, iyon ihtiva eden birçok özel preparatlar mevcuttur. Bunlar, belirli lifler veya belirli kirler için hazırlanmıştır. Serbest aktif iyonu ihtiva eden deterjanlar, ev içi temizlik işlerinde kullanılır. Serbest halde negatif iyon ihtiva etmeyen deterjanların kullanılış yerleri daha kısıtlıdır. Negatif aktif iyon ihtiva eden deterjanlar ise bugüne kadar sınaî gayeler için ,meselâ tekstil sanayiinde kullanılırlar.

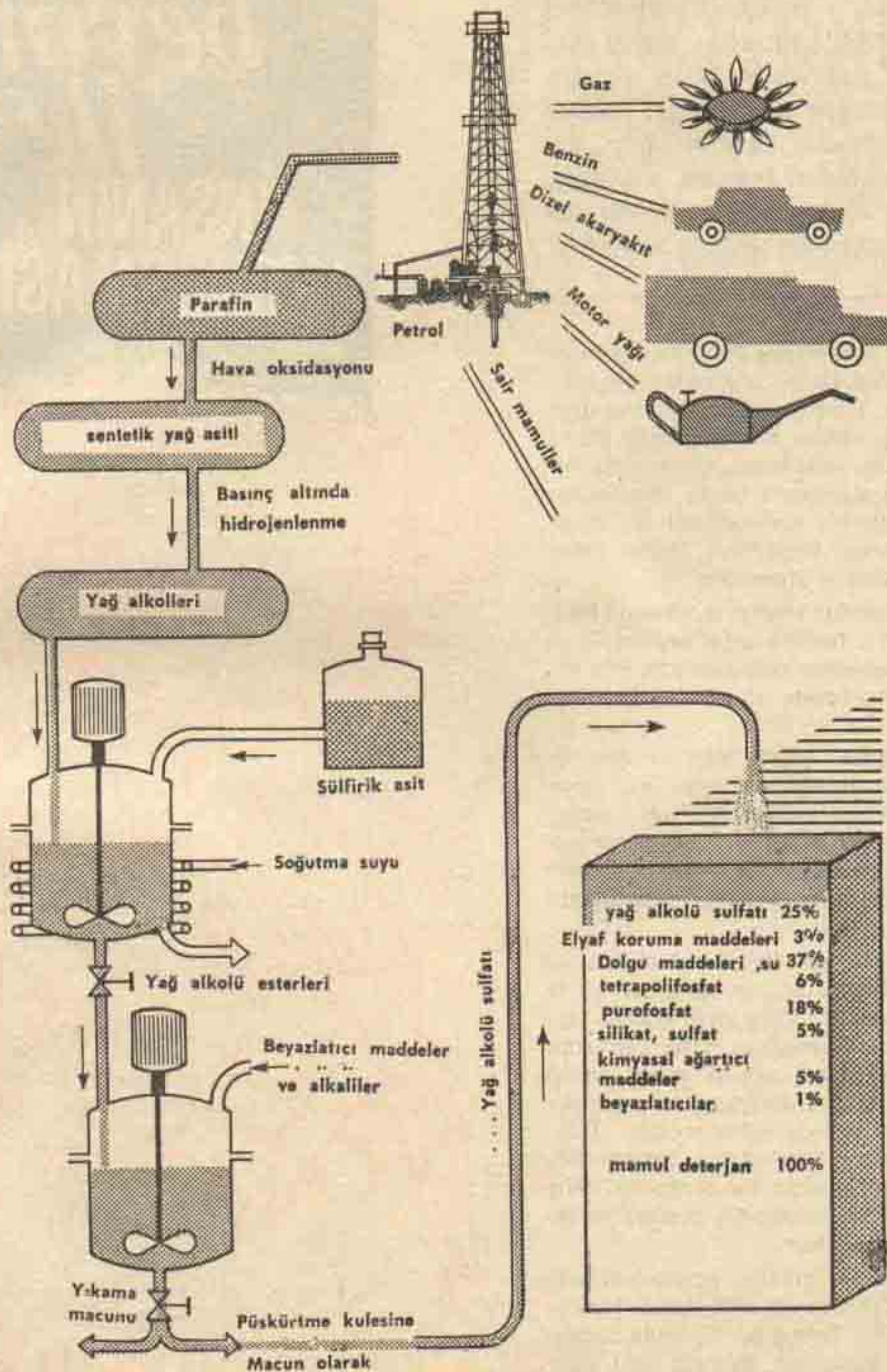
Serbest aktif iyon ihtiva eden deterjanların en önemlileri alkali sulfatlar, alkali sulfanatlar ve alkalaril sulfanatlardır. Alkali fenol politikol eter ve yag asitlerinden poliglikol esterler, iyonlaşma olmayan deterjanlardan birer örnektir.

Islatma gücü, sübye haline gelme kapasitesi, dağıtıcı ve koruyucu colloidal faaliyeti, kir masetme kapasitesi, köpüklenme gücü, deterjanın yıkama gücünü tâyin eden önemli faktörlerdir.

Yakın gelecekte yıkayıcı maddelerde aranacak başka bir özellik de onların su temizleme fabrikalarında, su kanallarında kimyevi ameliyelerle tahrip edilebilmeleridir. Aksi halde bilhassa büyük şehir ve kasabaların civarındaki ırmaklar ve diğer su birikintileri köpüklerle örtülecek ve kirlenecektir.

Modern yıkama maddelerinin hazırlanmasındaki çeşitli aşamalar yandaki tabloda gösterilmiştir.

(How Things Work) adlı kitapdan alınmıştır.


Gaz
Benzin
Dizel akaryakıt
Motor yağı
Sair mamuller
Petrol
Parafin
Hava oksidasyonu
sentetik yağ asiti
Basınç altında hidrojenlenme
Yağ alkolleri
Sülfirik asit
Soğutma suyu
Yağ alkolü esterleri
Beyazlatıcı maddeler ve alkaliler
Yıkama macunu
Püskürtme kulesine
Macun olarak
Yağ alkolü sulfatı
yağ alkolü sulfatı 25%
Elyaf koruma maddeleri 3%
Dolgu maddeleri ,su 37%
tetrapolifosfat 6%
purofosfat 18%
silikat, sulfat 5%
kimyasal ağartıcı maddeler 5%
beyazlatıcılar 1%
mamul deterjan 100%

ELEKTRONİK *beyin ile* İNSANIN KONUŞMASI

İnsan - makine arasındaki karşılıklı bilgi alış - verişi modern elektronik beyin sanayinin araştırma sahası içine girmektedir. İnsanın çok yükgirmektedir. İnsanın çok daha akıllı elektronik beyin ile konuşacağı gün uzakta değildir.

Yarının araştırıcısı bir gün gelecek yanında duran acaip görünüşlü bir telefon ahizesini eline alacak ve bir kaç düğmeye bastığı zaman telefona bağlı ekran üzerinde elektronik beyin yapısı genç bir hanım, gene elektronik beyin tarafından çıkarılan tatlı bir sesle «Buyurun, burası Milletlerarası Elektronik Beyin Şebekesi, emirleriniz,» diyecektir.

Bunun üzerine araştırıcı, ekranın önüne tuttuğu bir fabrika pilot projesiyle ilgili akış diagramını tamamlamak için gerekli değerleri hesap etmesini ondan isteyecektir.

Optik ekran, ilgili bilgileri dev şebekenin değerlendirme merkezine intikal ettirecek ve aradan bir iki saniye geçtikten sonra elektronik beyin araştırıcıya sekiz numaralı ısı değiştiricisine ait bir değeri hesaplamayı unuttuğunu bildirecektir.

Araştırıcı eksik kalmış olan hususu elektronik beyine söyler söylemez şöyle bir ses işitecektir: «Teşekkür ederim, işte cevabınız.» Ekrandaki güzel bayanın yüzü birden kaybolacak ve onun yerine pilot projenin akış diagramı tam ve mükemmel bir şekilde gözükecektir. Telefon masasının üzerindeki kopya düğmesine basar basmaz da ekrandaki akış diagramının bir fotokopisi öndeki yarıktan dışarı çıkacaktır.

Bu insan ile makine arasındaki sıkı ve süratli ilişkilere ait mübalagalı bir örnek sayılabilir. Yalnız bu ilk anda zannedildiği gibi uzak bir geleceğe mâl edilmemelidir, zira bu örnek elektronik be-



yinlerde bugün görülen hızlı gelişmenin tabii bir sonucudur.

Bu konuda üzerinde en çok önemle durulan nokta, eletkronik beyinin kullanılmasını basitleştirmek ve ondan daha çeşitli alanlarda cevap alabilmeyi sağlamaktır. Yani elektrinik beyinle insanın teması delikli kartlar, manyetik bantlar, özel daktilo ile yazılmış bilgiler vasıtasıyla olmalı ve makineden alınacak sonuçlar da yine aynı şekilde onun eline geçebilmelidir.

Makinaya verilecek bilgilerde ışıklı kalemlerden ve el ile yazılı sorulardan faydalanılması ve makinadan alınacak cevapların da kulağa ve göze hitabedecek şekilde olmaları insan - makine ilişkilerinin nisbeten daha çok yeni aşamaları sayılır. Optik harf okuma ve harf değerlendirme tertibatı, yakında öyle bir gelişme safhasına girmiş olacaktır ki, değil daktilo ile yazılı metinler, el yazıları bile elektronik beyin tarafından değerlendirilebilecektir.

ELEKTRONİK BEYİN İLE KONUŞMAK MÜMKÜN MÜ?

Elektronik beyin kullanışında bundan sonraki basamak, elektronik beyne verilecek bilgilerin şekil ve yazı ile değil ses olarak verilmesi - yani elektronik beyne istenilen şeyin konuşarak, sorulması olacaktır.

Esasında, elektronik beynin konuşması, konuşulanı anlamasından daha kolaydır. Makineler oldukça iyi anlaşılabilen konuşmalar yapmışlar ve hatta şarkı dahi söyleyebilmişlerdir.

Fakat makinanın konuşulanı anlayabilmesi çok karışık bir oluşumdur. Genellikle makinanın söyleneni anlayabilmesi ve cümle içinde kullanılan kelimeleri ayırdedebilmesi için verilen mesajın manalı olması gerekmektedir.

Meselâ, sayı için kullanılan YÜZ ile çehre anlamındaki YÜZ kelimelerini alalım. Bunlarla iki cümle yapalım ve cümle içinde normal konuşma hızında bu ibareleri kullanalım. İkisinin de cümle içindeki duyuluşları aynı olacak, akustik dalgaları ayırdedilmeyecektir.

Hangi kelimenin esas olduğu ancak cümlenin tüm manasından anlaşılacaktır. Bu güçlüğe bir de şive farklarını ve kelimelerin iyi telaffuz edilmemesini eklerseniz elektronik beyinin söyleneni anlamasının ne kadar güç olduğu meydana çıkar.

Bir araştırmacı elektronik beyni kullanabilmek için ister temel makina dilinden faydalansın ister. Elektronik beyin vasıtasıyla problem çözme işini daha kolay yapabilmek için özel bir toplayıcı veya ön proğramdam istifade etsin, bir kaç yıl önce yaptığı deneylerin bir kaç katını şimdi kolayca aynı zamanda yapabilir.

Bir kaç yıl önce bir Amerikan haberleşme araştırma ve geliştirme laboratuarında çalışan bilginler, ses sinyallerinin bant genişliğini daraltması problemiyle uğraşıyorlardı. Çalışmaları sırasında konuşma sinyallerini kodlamak amacıyla deneyler yaptılar, amplifikatörler, filtreler, erteleme hatları ve başka elektronik apareyler buldular. Bazen belirli bir deneyin yapılması aylar hatta yıllar sürdü.

Bilginler şimdi filtrelerin, amplifikatörlerin, erteleme hatlarının ve başka apareylerin elektrik konuşma sinyallerini etkilediği şekilde büyük bir sayısal elektronik beyin üzerinde, ona sayılarla ifade edilen bir konuşmayı vermek suretiyle aynı deneyi yapmaktadırlar.

Böylece bir yılda bir bilginin yapacağı deneylerin sayısı on katına çıkmaktadır. Büyük bir sayıda elektronik beyin kullanıldığı takdirde aletlerinden aranılan çeşitlilik ve sıhhat gerçekten sısınırsız derecede yükselmektedir. Araştırıcı ideale yaklaşan bir ortamdadır. O artık bundan sonra hangi deneyi yapacağı düşüncesiyle sınırlanmakta, fakat aletleri kullanmak bakımından hiçbir sınıra bağlı kalmamaktadır.

Muhakkak olan şudur ki konuşma sinyalinin ayırışımında kullanılan elektronik beyin zaman uzunluğu hakiki za-

manın on veya yüz mislidir. Bu, bir saniyelik konuşma zamanı için yüz saniyelik elektronik beyin zamanı kullanılması demektir. Bu da pek çok masraflı bir kullanış tarzı olacaktır.

Buna rağmen, bir tecrübenin tüm maliyet hesabı yapıldığında meydana çıkan ekonomik faktörler işin düşünüldüğü kadar masraflı olmadığını ortaya koymaktadır. Hemen hemen araştırma ve geliştirme konusunda en pahalı kaynak insan olup, insan veriminin on faktörüyle çarpılması gibi bir metodun uygulanması muhakkak lazımdır.

İLK BAŞLAYIŞTAKİ YÜKSEK MALİYET

Bir araştırma ve geliştirme müessesesinin müdürü kendi kendisine şunu sorabilir: «Çalıştırdığım insanların yaptığı işi bir kaç misline çıkartacak bir elektronik beyni nasıl kullanabilirim» Bu soruya verilecek cevap pek basit olmayacaktır.

Meselâ, biraz önce bahsettiğimiz haberleşme araştırma ve geliştirme laboratuarının yaptığı işe dönelim. Bu laboratuardaki ilim adamları konuşulan seslerin bant genişliklerini tesbit ile ilgili bir çalışma yapmaktadırlar. İlk olarak yapmak zorunda oldukları iş konuşulan ses sinyallerini temsil eden bantlarını yapacak hususi aletleri imal etmek olacaktır. Aletler aynı zamanda elektronik beynin kaydetmiş olduğu ses bantlarını Hi-Fidelite konuşma sinyallerine çevirecek yetenekte olmalıdır. Özel surette hazırlanmış komputer programlarına ve özel bir program diline ihtiyaç vardı ki sonra ilim adamları konuşulan lisanı işleyecek uygulama programları hazırlayabilsinler. Bu zor ve zaman alan çalızmalar sonucu ilim adamının komputeri kullanma yetenekleri ve bu kullanılışı çeşitlendirme yolları artmıştır.

ELEKTRONİK BEYİN İLE KONUŞMA

Elektronik beyni insanın lisanında nasıl konuşturabiliriz? Bunun için kullanılabilecek birkaç yol vardır.

Bunlardan biri konuşulanların yuvarlak diske, banta veya film şeridinin ses bantına kaydedilmesi ve elektronik beynin bunlardan birini seçmesidir. Borsa değerleri, envanter raporları ve basit numara ve ibareler için bu metod yeterlidir.

Ancak, kesik kesik ve kullanılması gereken yerlerde kullanılmamış kelimelerden meydana gelmiş bir cümle dinlediğimizde bu kulağımıza tabiî olmayan bir ses, stakato gibi gelir. Halbuki konuşma rastgele seçilmiş bir kelime dizisi değildir, konuşma tüm anlamıyla akustik bir akıştır.

Elektronik beynin böyle bir akustik akış meydana getirmesi mümkündür. Bell Telefon Şirketi ilk olarak konuşma dalgalarını, elektronik beyin işleminde kullanabilecek aralıklı darbe dizisine çevirecek bir alet yaptıktan sonra komputerleri insan sesiyle ilgili araştırmalarda kullanmıştı. Aynı alet aynı zamanda darbe dizilerini suni konuşma şekline getirebilecek ses dalgalarına çevirebilmektedir.

Ses dalgalarının konuşma haline getirilmesinde yani seslerin sentezinde kullanılan alete «Vokoder» denilmektedir. Aletin işleyişi, insan ses tellerinin işleyiş prensibi üzerine kurulmuştur.

İnsanın ses telleri ses yolları için bir ses kaynağı vazifesini görürler. Bir filtre gibi bazı üst tonları ön plâna çıkarır, ötekilerini de bastırırlar. «Vokoder» in işleyişinde de elektriki osilatör ses tellerinin çıkartmış olduğu ses dalgalarını meydana getirmekte ve birbiri arkasına sıralanmış elektrik filtreler de ses yolunun yerini tutmaktadır.

Öyleyse, komputeri konuşturabilmek için, komputer tarafından kontrol edilen bir elektrikli osilatör ve ayar edilebilen elektrik filtrelerine ihtiyaç olacaktır. Görüldüğü gibi konuşan komputere giden yol bir hayli katedilmiş durumdadır. Bugünkü imkanlarla komputerden alınacak sonuç veya verilerin konuşma şeklinde alınması, ancak cevabı uzun olmayan problemler için mümkün olacaktır.



BİLİMSEL OLİMPİYAT

DÜNYA İKİNCİSİ 400 metre mânialı koşucu David Hamery araştırma koşusu yapıyor. Dünya 400 metre manialı yarış ikincisi David Hamery, İngilterenin büyük bir Olimpiyat Altın Madalya ümididir. Kendisini boynunda aletler olduğu halde araştırmacılar için koşarken görüyorsunuz. Mexico'da yüksek rakımda koşulağından rakım farklarından doğacak zorlukları önlemek üzere, şimdiye kadar görülmemiş şekilde bilimsel araştırma yapılmakta ve bu farkın giderilmesi için tedbirlere başvurulmaktadır. Bunun için XIX uncu olimpiyat oyunlarına, «bilimsel olimpiyat» denmektedir.

GRAFİK: BÜYÜYEN DEV

Komputerde değerlendirilen bilgilerin ilim adamının kullanışına sunulan diğer bir şekli de komputer tarafından yapılan grafiklerdir. Kaliforniya eyaletindeki Bell Labratuarında komputer merkezinde yılda 500 000 adet grafik elde edilmektedir ki bu yıllık komputer veriminin % 30 unu teşkil etmektedir. Bu grafikler laboratuar araştırmalarında büyük rol oynamaktadırlar.

Komputer sanayii ekonomik olma yeteneğini kazandığı an - ki bu komputeri kullananların sayısının çokluğu ile doğru orantılı olacaktır - hayatımızın seyrini değiştirebilecektir. Kör insanların omuzunun üstüne yerleştirilecek kamera - hoparlör ünitesi aracılığıyla okunacak kitabın sayfa resmi komputere gönderilecek ve merkezde değerlendirilip hoparlörden ses şeklinde duyulabilecektir. Tiyatro, müzik ve resimde yaratıcı yeni imkanlar sağlanacak, insanoğlunun geliştirdiği bu kompleks sistem kendisinin gelecekte en yakın sırdaşı ve muhtemelen arkadaşı olacaktır.

(Industrial Research) mecmuasından



BİLİMSEL OLİMPİYAT

DÜNYA İKİNCİSİ 400 metre mânialı koşucu David Hamery araştırma koşusu yapıyor. Dünya 400 metre manialı yarış ikincisi David Hamery, İngilterenin büyük bir Olimpiyat Altın Madalya ümididir. Kendisini boynunda aletler olduğu halde araştırmacılar için koşarken görüyorsunuz. Mexico'da yüksek rakımda koşulağından rakım farklarından doğacak zorlukları önlemek üzere, şimdiye kadar görülmemiş şekilde bilimsel araştırma yapılmakta ve bu farkın giderilmesi için tedbirlere başvurulmaktadır. Bunun için XIX uncu olimpiyat oyunlarına, «bilimsel olimpiyat» denmektedir.

GRAFİK: BÜYÜYEN DEV

Komputerde değerlendirilen bilgilerin ilim adamının kullanışına sunulan diğer bir şekli de komputer tarafından yapılan grafiklerdir. Kaliforniya eyaletindeki Bell Labratuarında komputer merkezinde yılda 500 000 adet grafik elde edilmektedir ki bu yıllık komputer veriminin % 30 unu teşkil etmektedir. Bu grafikler laboratuar araştırmalarında büyük rol oynamaktadırlar.

Komputer sanayii ekonomik olma yeteneğini kazandığı an - ki bu komputeri kullananların sayısının çokluğu ile doğru orantılı olacaktır - hayatımızın seyrini değiştirebilecektir. Kör insanların omuzunun üstüne yerleştirilecek kamera - hoparlör ünitesi aracılığıyla okunacak kitabın sayfa resmi komputere gönderilecek ve merkezde değerlendirilip hoparlörden ses şeklinde duyulabilecektir. Tiyatro, müzik ve resimde yaratıcı yeni imkanlar sağlanacak, insanoğlunun geliştirdiği bu kompleks sistem kendisinin gelecekte en yakın sırdaşı ve muhtemelen arkadaşı olacaktır.

(Industrial Research) mecmuasından

Dünyaya dönüş için
yapılacak kuvvet
manevra bölgesi

Ay

Ayın
Dünya
Çevresindeki
Yörüngesi

Uzun yol zamanı

Kısa yol zamanı

Dünya

Dünyanın dönüşü

Ay Antipodu

Aydan nasıl döneceğiz

Aydan dünyaya dönüşün yavaş ve hızlı yolları :

Aydan dönen astronotlar ayın yörüngesinden çıkarak dönmekte olan dünyaya, Pasifik Okyanusundaki, iniş noktasına inebilmek için 86 saatten 110 saate kadar sürecek olan rotalar seçebilirler. Hızlı rota (kalın çizgi) yavaş rotadan (noktalı çizgi daha kısadır. Fakat seyahatın başlaması için gerekli olan kuvvet manevrasında ötekinden çok daha fazla yakıta ihtiyaç gösterir. Ayın en uzak tarafından yapılan bu manevra uzay taşıtını ayın dünya yörüngesinin tam ters yönünde ilerletir. Hangi rota seçilirse seçilsin dünyada aya karşı en yakın nokta olan ve «ay antipodu» adı verilen nokta inişin yapılacağı yerdir.





Dr. von Braun, Cape Kennedy'de Apollo Ay modülünde kullanılmak üzere içinde insan bulunmayan bir uçuş için hazırlanan Saturn 1 B roketini gözetlerken.

Apollo Astronotlarının dünyaya dönüşleri en yavaş hızlarla saniyede on kilometreyi geçen korkunç hızlar arasında cereyan edecektir. Bunun nasıl yapılacağını en yetkili kimse olan Dr. Werner von Braun şöyle anlatıyor :

«Hemen hemen bir saat süre ile dünyanın o güzel mavimsi yuvarlak siluetinin büyüdüğünü görebiliyoruz, orası bizim hedefimiz, varmak istediğimiz son istasyondur. Araya giren bulutlar bir parça müsaade eder etmez, kıtaların ve adaların sınırlarını seçmek kabil oluyor. Kutup bölgelerinde geniş buz tarlaları pırıldıyor.

Aydan evimize dönüyoruz. Hareketimizden birkaç saat sonra ayla dünya çekimlerinin birbirine eşit olduğu nötr noktasını geçtiğimiz zaman, hızımız hızlı bir uçağınkinden daha fazla değildir. Fakat dünyanın pençesi bizi yakalamağa başlayınca hızımız birden bire artıyor, bu sür'at, dünyanın atmosferine girerken saatt 25.000 mil, yani saniyede on kilometreden fazla olacak.

Apollo projesinin üç astronotu aydan dönerken işte böyle bir deney ile karşılaşacaklardır.

Onların dönüş yolculuğu ay yörüngesinden başlayacaktır, çünkü geminin nöbetçisi niteliğinde olan bir astronot kumanda ve servis modulü ile ayın çevresinde dönüp durmaktadır. Aya inmiş bulunan öteki iki astronot ay modülü yükseliş aşamasına dönmüşler, yanaşma manevrasını tamamlamışlar ve kumanda modülüyle tekrar birleşmişlerdir. Görev tamamlanmıştır ve jetler harekete geçebilir.

Ayın çekimi, modülü kendi yörüngesinde sıkı sıkıya tuttuğu modüle teğetsel ek bir hız verecek bir kuvvet manevrasına ihtiyaç vardır. Yalnız bu manevranın zamanı o şekilde seçilmelidir ki modül dünya etrafındaki yörüngesinin tam ters yönünde harekete geçebilsin. Bu suretle modülün daha yavaş olan dünya yörüngeleme hızı dünyanın çekiminin onu etkilemesine ve kendisine doğru çekmesine yarayacaktır.

Şimdi üç astronotun uzay taşıtındaki yerine biz geçelim ve böyle bir dönüş planının nasıl birşey olduğunu yakından görelim.

İlkönce yönetim sistemimizi düzenleriz. Geriye kalan bütün alet ve apareylerin kontrolünü bitiririz ve dünyaya hazır olduğumuzu bildiririz.

Houston istasyonundaki uçuş kontrolü bunun üzerine bizim için bir dönüş yörüngesi seçer. Bu arada yere indiğimiz zaman bizi oradan alacak araçlar, dönen dünya üzerinde ineceğimiz noktaya doğru yola çıkarlar.

Kursun seçilmesi: Kuvvet manevrasında ne kadar çok yakıt yakarsak yörüngemiz o kadar kısa ve süratli olur. Böylece 86 saatten 110 saate kadar sürebilecek kursların seçimi kabildir ki bu, 24 saatlik bir fark demektir. Bu bize ay etrafındaki yörüngemizde ayın en uzak tarafında iki saatlık bir tur yapmak imkânını vermektedir. Pasifikteki kurtarıcı ekibi de inme yerine gidiş zamanını buna göre ayarlayabilir.

Karar verilen anda servis modül'ün jet sistemini ateşleriz. Hafif bir G-kuvveti bizi koltuklarımızdan aşağıya doğru iter.

Bu manevra ayın etrafındaki yörüngesel hızımıza saniyede 900 metrelik bir hız ekler, bu da aydan ayrılabilmemiz için kafidir.

Bir kaç saat sonra astronomik sabit-noktalara göre yapılan kontrolda uçuş rotamızın hiç olmazsa şimdilik doğru olduğu anlaşılır. Bu aynı zamanda Uçuş Kontrolu'ndan gelen ve tahlil edilen nota kontrolü telsiziyle de doğrulanır.

24 saat sonra Uçuş Kontrolu, herşeye rağmen ufak bir orta rota kontrolüne ih-

tiyaç olduğunu bildirir. Onlar bize elektronik beyine süreceğimiz rakamları verirler. Biz de uzay taşıtını elektronik beyinin programlı yönetimine bırakırız ve yukarıdan aşağı rakamları sayan otomatik saat sıfırı vurunca servis modül motoru birkaç saniye içinde ateşlenir. Bundan sonra uzay içindeki seyrimize emniyetle devam ederiz.

Şimdi taşıtımız yavaş yavaş kendi ekseni etrafında dönerek ve geniş tarafı güneşe bakacak şekilde uçmaktadır. Bu güneş ısısının taşıtın üzerine eşit şekilde dağılmasını sağlar ve bilhassa yönetici motorların lüzumsuz yere soğumasına veya ısınmasına engel olur.

Okyanus kurtarma ekibinin bizi beklediği yer bütün mevcut dönüş yollarının ilginç bir karakteristiğine tabidir. Dünyanın ve ayın tam merkezlerinden geçip dışarıya çıkan uzun bir iğne tasarlayın. Dünyaya dönüş kuvvet manevrası daima bu iğnenin ayın dünyadan en uzak kısmından dışarı çıktığı noktanın tam yanında başlayacaktır. Dünyaya giriş ve inişte daima iğnenin dünyanın aksi tarafından dışarıya çıktığı noktanın yanında olacaktır ki buna «ay antipodu» denir.

Fakat ayın yörüngesi dünyanın ekvatoruna nazaran 22-25 derecelik bir eğilim gösterdiğinden ay, zamanının (yuvarlak olarak) yarısını dünyanın kuzey yarı küresinde, yarısını da güney yarı küresinde geçirir ve böylece ay antipodu, ayda iki



Bulutlar arasından dünyanın görünüşü. Bu fotoğraf yaklaşık olarak 36000 km. uzaklıktan çekilmiştir. Dünyaya dönerken uzay adamlarının göreceği muhteşem manzara işte budur.

kere ekvatordan geçer. Bunun anlamı, mümkün olan inme tarihlerine göre hazırlıklı olabilmek için bizim Pasifikte iki kurtarma ekibine ihtiyacımız bulunduğudur ki herhangi bir yanlışlığa karşı en kısa zamanda istenilen yere gelinebilsin. Bir ekip ekvatorun kuzeyinde Hawaii'de, ikincisi de ekvatorun güneyinde Amerikan Samoa'sında yerleştirilmiştir.

Uçuşun üçüncü gününde hedefimize oldukça yaklaşmışızdır. Kesin olayların başlamasından birkaç saat önce Servis Modülünü ayırırız.

Dünyaya Dönüş: Şimdi işin en güç ve tehlikeli dönemi başlamaktadır. Dönüş, o dünyanın yörüngesinden inen herhangi bir astronotun tahmin edemiyeceği kadar yüksek bir hızla olur ve içinde insan bulunan uzay taşıtının tam planlanan yere inmesini sağlamak için çok dikkat çekici bir manevraya ihtiyaç vardır.

Dönüş, resmen dünyadan 120 km. yükseklikte başlar. «Nominal» veya ideal uçuş yolu, mahalli ufukla ilgili olarak bu nirengi noktasından geçerken 6.2 derece aşağı doğru eğilecektir. Bu nominal durumda, hava direnci, hızımızı emniyetli bir iniş yapabilmek için yeter derecede düşürdükten sonra yönetme sistemimiz taşıtımızı (kumanda modülünü) bir balistik top gibi yönetecektir. Bu da kapsülün atmosfere çarpıp yukarıya doğru geri gitmesi ve daha sonraki ikinci ve son dönüş için aşağıya düşmesi demektir. Eğer biz kapsülün sınırlı aerodinamik manevra kabiliyetinden faydalanamazsak, atmosfer tabakasına çarpma, ilk dönüşün başladığı yerden 3600 km. uzakta olacaktır.

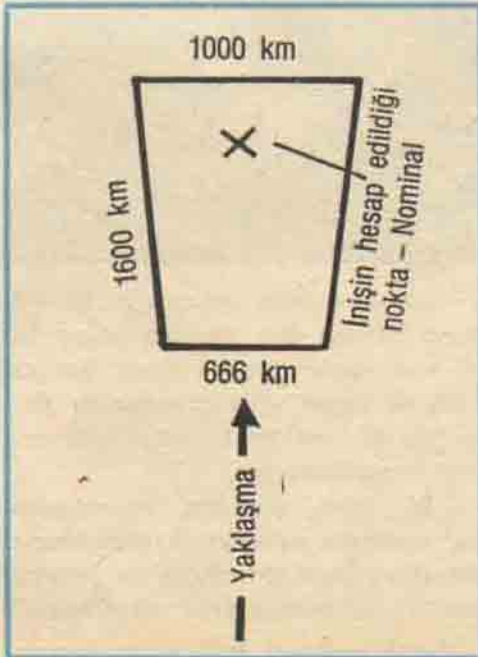
Koni şeklindeki Kumanda Modülü'nün kanatları olmadığı için hiç bir şekilde bir uçakla kıyaslanamaz. Ağırlık merkezi merkez doğrusundan bir hayli uzaktadır. Bundan dolayı atmosfer tabakasından geçerken normal davranışı uçuş yolunu yükseltmeğe çalışan bir kaldırma kuvveti üretir. Kumanda Mödülünü yana doğru çevirmek için bu kaldırma kuvvetini kullanarak onu sağa veya sola yöneltiriz, veya biz Kumanda Modülünü baş tarafı aşağı gelecek şekilde ters

döndürebiliriz. Böylece de önceden kontrol edilemeyen bir ileri atılışı önlemek için ters kaldırma kuvvetini, kapsulü daha derin ve sık atmosfer tabakalarına sokmak için kullanırız.

Bizim çok mükemmel olan yönetme sistemimiz, bu sınırlı manevra kabiliyetinden faydalanmasını pek iyi becerir. Lüzum olduğu takdirde hesap edilen yerin dışında bir inişi bile başarır. Eğer iniş başlangıç hızını kâfi derecede çabuk azaltacak şekilde dar açılı olursa, o balistik topu iptal edebilir.

O aynı zamanda istenilen rota değişikliklerini de sağlayabilir ve böylece bizi kurtarma gemisine mümkün olduğu kadar yakın getirebilir; hatta bu değişiklikleri başka sebepler için de yapabilir. Farzedelim üç gün önce uçuş yolunun kararlaştırılmasından sonra iniş noktamızdaki hava durumu bozuldu. Yönetme sistemi, iniş zamanını uzatabilecek, kısaltabilecek veya yolu değiştirecek şekilde ayarlanabilir.

Bu, inişin mümkün olduğu ayak basma alanını (şekle bakınız) 1600 km uzun, baş taraf 1000 km ve ayak tarafı 666 km genişliğinde bir düzey yapar.





İniş: Tam denize çarpmadan 6 dakika kadar önce barometrik şalterler ve zaman röleleri elle ayarlanan kontrol düğmeleri ile beraber büyük bir hız ile birbirini izleyen birçok olayları meydana getirirler .

Kumando Modülü'nün paraşüt kompartımanının ısıdan koruyucu kapağı havaya fırlatılır, hızı kesici tertibatın bulunduğu bölmeler, pilot bölmeleri ve nihayet sıra ile üç ana bölme ayrılır. Son bölmeden bizim Kumando Modülü 27 1/2 derecelik bir açı ile emniyetle sarkar, astronotun ayak parmakları aşağıya doğru gelmektedir.

Çarpışın etkisini tehlikesiz bir hale sokmak için geride kalmış olan yükseklik kontrol motorlarını da atar ve yüksek basınçlı helium gazı salıveririz. Şimdi araştırma ve kurtarma ekipleriyle temas kurmak için işaret verici radyomuzu açar, kabinemizin basınç boşaltma valfını kapar ve suyu çarpmaya hazır olmak üzere kemerlerimizi takarız.

Kurtarıcı ekipler tarafından kurtarma gemisine alındıktan sonra astronotlar, aydan tehlikeli mikroplar getirip getirmediklerinin araştırılması için, geçici bir karantinaya tabi tutulurlar. Onların denizden alınıp çıkarılması ile de aydan dünyaya dönüşün bu dramatik hikâyesi bitmiş olur.

(Popular Mechanics) mecmuasından alınmıştır.

EVDE TELEVİZYONA BİR RAKİP

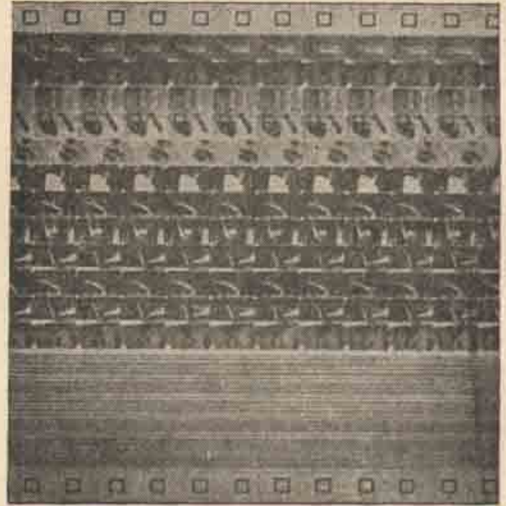




Amatör filmcilik 16 mm. lik dar filmlerin çıkmasiyle başlamıştı. 40 yıldan fazla bir geçmişi olan bu film ilk önce 9.5 mm. daha sonrada 8 mm. ye kadar küçüldü. Filmi meydana getiren hassas tabaka taneciklerinin, grain'lerin gittikçe daha küçük yapılabilmesi ilk önce bir çocuk oyuncağı sanılan 8 mm. film makine ve projektörlerinin de gelişmesini sağladı. Son bir iki yıl içinde Kodak fabrikası super 8 diye yeni bir film piyasaya çıkarmağa muvaffak oldu. Bu normal 8 mm. lik filmden yüz ölçümü bakımından biraz daha büyüktü ve artık amatörlerin değil, meslek adamlarının bile ihtiyaçlarını karşılayabiliyordu.

İşte son bir buluş, televizyonla rekabete girişecek kadar super 8 mm. lik filmden faydalanma yolunu buldu.

70 mm. genişliğinde bir film bandı üzerine tıpkı bir teyp gibi, 12 kanal super 8 mm. lik resimler alınıyor ve bu bandın dörtte birine de bu 12 filme ait ses kaydediliyordu. Sonra özel bir kaset içinde bulunan bu band, ki uzunluğu 100 metre kadar tutar, gene özel bir projeksiyon makinesinde 10 dakika bir tarafa ve 10 dakika da öteki tarafa sarılmak suretiyle iki saat durmadan film gösteriyor.



Herşey o kadar otomatik ki, bir düğmeye basınca film harekete geliyor ve iki saat sonra otomatik olarak duruyor. Tıpkı bir teypte veya televizyonda olduğu gibi 12 kanaldan hangisini isterseniz onu seçebiliyorsunuz.

Bu filmi okullarda, laboratuarlarda, konferans salonlarında sözün kısası her yerde kendi ekranından veya normal perdeden seyretmek kabil olmaktadır.

(Popular Mechanics) mecmuasından alınmıştır.



Kulağımızı diğer organlarımızla karşılaştırırsak bir çok üstünlükler ve özellikler görürüz. Özellikle Kulağın Strefonik işitme ile ilgili bir özelliği bizde erişilmeyen bir üstünlüktür.

KULAĞIN ERİŞİLMEZ ÜSTÜNLÜKLERİ

Ses tekniği kollu, huni şeklindeki borulu gramafondan, bugünün modern pikap'ına, teyp'ine, sesli filmine, radyo ve stereo plâklarına kadar büyük bir gelişme göstermiş ve Edison'dan bu yana birçok bilgin ve teknisyen, ancak büyük konser salonlarında dinlenebilen, büyük operalarda işitilebilen o nefis müzik parçalarını aynı güzellikle oturma odamıza kadar getirmeyi başarmıştır.

Bütün bunlara rağmen insan yapısı hiçbir ses kontrol cihazı, işitme sistemimizi gölgede bırakmamıştır. Onun yaptığı şeyleri başka hiç bir şey yapamaz.

Kulağın küçük sesleri işitebilmek yeteneğini ele alalım. Birçok insanlar bugünün elektronik âletlerinin mikroskop hassaslığı ile bu bakımdan kulağı çok geride bıraktığını sanırlar. Halbuki hakikat başkadır. Bilindiği gibi ses, bir oparlörün diyaframına çarpıp onu nasıl titretirse, ince kulak zarına çarparak onu da öyle titretir. Kulak zarının bu titreşimleri iç kulaktaki çok karışık bir apareye gelir, orada bunlar elektrik impulslarına çevrilir ve sinirler yoluyla beyine intikal eder.Bundan dolayı ses kuvvetinin bir ölçüsü de kulak zarını titreten sesin uzaklığıdır.

Burada akla bir soru gelir: Madem ki kulak en küçük sesleri işitecek kadar hassastır, o halde çevremizde sabahtan akşama kadar sürüp giden o lüzumsuz gürültüleri, birbiriyle ilgisi olmayan o garip sesleri nasıl oluyor da duymuyoruz? Kulak yüksek sesleri ve yüksek frekanslı olanları işitir. Kulağın bu kabiliyetine maskeleme denir. Bu maskeleme sayesinde bir ses ötekini örtmez, gölgede bırakmaz ve ikinci ses aslında işitilmez olur. Maskeleme aynı andaki yüzlerce sesi birden işiterek aklımızı kaçırmamamız için tabiatın bize verdiği bir özelliktir. Bu maskelemeyi istediği şekilde kullanması da kulağın başka bir karakteristliğidir. Ciddi şekilde müzikle uğraşan amatörlerle, profesyonel müzisyenler «Fletoher-Munson etkisi» adı verilen bu olayı pek güzel bilirler. Bu iki bilgin insan kulağının, alçak ses ayarında basları, yüksek ses ayarına nazaran çok daha az iyi, tizleri ise biraz daha az iyi işittiğini deneylerinde ispat ettiler. Yani bunun anlamı şudur: Radyonuzun ses düğ-

mesini kıstıkça başlar orta seslerden çok daha çabuk kaybolurlar.

İşte işitme sistemimizin bu özelliği bir orkestra dinlerken kendini gösterir. Siz, koskoca orkestra içinde istediğiniz, serbestçe seçeceğiniz bir enstrümanı veya bir enstrüman grubunu öteki bütün seslerden ayrı olarak dinleyebilirsiniz.

Her orkestra şefinin bu özelliğe yüksek derecede sahip olması muhakkak lâzımdır. Meselâ o, son fartissimo pasaj sırasında obua'nın ne çaldığını tam olarak işitmek zorundadır; bundan sonra da çello çalan sanatçının çaldığı hakkında hükmünü verecektir. Piyano akordcuları da bu yoğunlaşmayı geniş ölçüde geliştirirler, çünkü onlar çok zayıf harmoniler arasındaki ilişkileri veya vurulan notaların üst tonlarını işitmek ve çok daha kuvvetli olan temel tonlarını duymamazlıktan gelmek zorundadırlar.

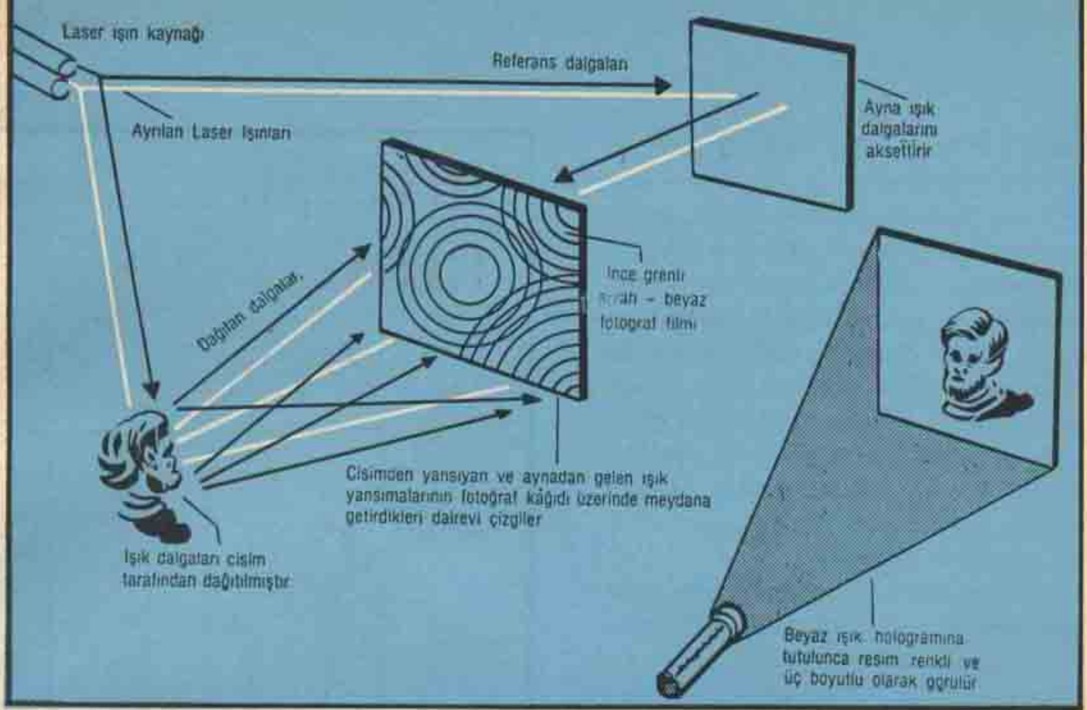
Sesler üzerine deneyler yapan ses mühendisi de herhangi bir ses sistemini denerken aynı yeteneğe sahip olmak zorundadır. Acaba işitilen bas ne kadar iyidir? O, bütün dikkatini çift başlar, bas tuba veya büyük davullar üzerinde yoğunlaştırmak zorundadır ki bas kalitesinin standard ölçülerle, alıp verme kalitesi ile nasıl kıyaslanabileceği hakkında hüküm verebilsin. O hiç bir zaman iki şeyi aynı anda yapmaz, bası bir kere ayarladıktan sonra tiz seslere döner. Zil, trompet ve org'un üst notaları ona yüksek sesler hakkında bazı nirengi noktaları sağlayabilir. Orta seslere gelince acaba kemanlar ve flütler otomobil klâksonları gibi mi ses çıkarıyorlar diye bakar. Böylece o sesin önemli karakteristiklerini birer birer kontrol eder.

Bu yoğunlaşma süreci görünüşte insanın hiç olmazsa belirli bir dereceye kadar öğrenebileceği bir şeydir. Eğer bunu dener ve ilk anda güç bulursanız, emin olun ki yalnız değilsiniz. Orkestra şefleri ve piyano akordcuları o üstün seçme kabiliyetlerini uzun antrenmanlara borçludurlar. Bunu başarmanın bir yolu, işitmek istediğiniz enstrümanlar tarafından çalınan bir melodiyi bütün dikkatinizle incelemektir. Bu tek bir enstrümanla başka bir enstrümanın eşliğinde çalınan bir melodiyi dinlemek gibidir. Bir taraftan bu metodu kullanarak, öteki taraftan da yoğunlaşmaya karşı gösterilecek büyük bir çaba sayesinde kısa bir zamanda kulağınızın bu özelliğini geniş ölçüde geliştirebilirsiniz.

Şimdi de kulağın stereofonik işitme ile ilgili bir özelliğinden bahsedelim. Bu, sesin hangi taraftan geldiğinin tespiti kabiliyetidir ki kulağın erişilemeyen önemli özelliklerinden biridir. Biz aynı anda sağ kulağımızda olanla sol kulağımızda olanı kıyaslayarak bir yön bilinci meydana getirmiş oluruz. Eğer bulunduğumuz yerin sağ tarafından bir ses geliyorsa, bu sağ kulağımıza sol kulağımızdan bir parça önce ve bir parça daha kuvvetli olarak erişir.

Bir veya iki derece içinde bir sesin nereden geldiğini bulmak için onun hangi kulağa önce çarptığını hissetmek zorundayız, ki böyle bir durumda sesin sağ kulağa gelmesile sol kulağa gelmesi arasında 6 mikro saniye (saniyenin milyonda biri) gibi bir zaman geçer. Sinir sistemimizin bunu nasıl başardığı hâlâ bir muammadır. Çünkü elektrik impusların sinirler yolu ile beyine erişmesi çok daha az bir zamana ihtiyaç gösterir.

İşte bunlar kulağı insan yapısı bütün ses alma ve verme cihazlarının en mükemmeli yapan fenomenlerden ancak bir kaçıdır.



ADESESİZ ÇEKİLEN *fotoğraf*

Laser ışınlarının on sene evvel kullanılmaya başlanmasından bu güne kadar kullanış şekil ve yerleri, son derece genişlemiştir. Yakınlarda ortaya atılan yeni bir kullanış alanı, hepsinden daha mühim olarak vasıflandırabilir : Michigan Üniversitesin'den Prof. George Stroke ve meslekdaşları, laser ışınları yardımı ile «holografi» (adesesiz olarak üç boyutlu fotoğraf çekimi) tekniğini geliştirmektedirler.

Holografi yolu ile çekilen resimlerde ne bir fotoğraf negatifi ve ne de baskısı mevcuttur. Hologram olarak adlandırılan ve esasında çok iyi kalitede fotoğraf filminden başka bir şey olmayan holografik negatif üzerine bir beyaz ışık kaynağı tutulduğunda, çekilen resim renkli ve üç boyutlu olarak belirmektedir. İşin en enteresan tarafı, resmi seyredenin, resme değişik açılardan bakarak, resmin arkasındaki, yanındaki her şeyi, sanki fotoğraf resmine değil de fotoğrafı çekilen cismin kendisine bakılıyormuşcasına görmesidir.

Holografinin ana prensipleri 20 yıl önce İngiliz fizikcisi Dennis Gabor tarafından ortaya konulmuştu. Fakat o gün için Laser ışınlarının henüz bulunmamış olması, bu prensiplerin tatbik sahasına konulmasını engellemişti. Bilindiği gibi, güneşten veya bir elektrik lambasından gelen beyaz ışık, bütün yönlere yayılır ve birçok renklerin birleşiminden meydana gelmiştir. Laser ışınları ise sadece bir renkden — yani aynı frekansdaki renklerden — meydana gelmiş olup birbirleri ile aynı fazdadırlar ve paralel yayılırlar.

Bir hologram meydana getirmek için Laser ışını, iki hüzmeye ayırtılır ve biri, bir ayna vasıtası ile fotoğraf filmi üzerine aksettirilirken, diğeri de fotoğrafı çekilecek

cismi aydınlatır. İkinci hüzme fotoğrafı çekilecek cisme çarptığı zaman yansıyarak fotoğraf filmi üzerine düşer. Bunun neticesi olarak yansıyan ışık dalgalarının bir çoğu karma karışık bir hale gelir ve hem birbirleri ile ve hem de ayna tarafından yansıtılan hüzme içindeki ışınlarla faz dışı kalırlar. Fotoğrafı çekilecek cisimden yansıyarak gelen ışık dalgaları ile, aynadan aksettirilerek gelen ışık dalgaları, fotoğraf kâğıdının üzerinde birleştiği zaman, kâğıdın üzerine açıklı koyulu dalgalar çizerler ve böylece kayıt olurlar.

Aslında elektrik mühendisi olan Stroke'a göre, Holografi tekniğinde «ışık dalgaları fotoğraf kâğıdının üzerine aynen seslerin piyanodaki tellere depo edildiği gibi kaydedilmektedir». Nasıl piyanoda belirli tellerin üzerine vurmak sureti ile ses hasıl ediliyorsa, hologram üstüne beyaz ışık tutmakla da resim hasıl olmaktadır.

Holografi üzerinde, bugün ticari ve ilmi müesseselerin labrotuvarlarında büyük araştırmalar yürütülmekte ise de, mevcut iki büyük problem, buluşun pratik alanda tatbikatını önlemektedir. Bu problemlerden biri, hologram filimlerinin bir renkde, yani hologram yapılırken kullanılan Laser ışınının renginde olması, diğeri ise çekilen resmi görebilmek için Laser ışınına ihtiyaç bulunması hususlarıdır. Laser ışını hem pahalı ve hem de kullanış bakımından tehlikeli olup, insan gözünde büyük tahripler yapabilir. Ancak, Prof. George Stroke'un 1966 yılı Mart ayında Washington şehrinde yapılan Amerikan Optik Cemiyeti toplantısında açıkladığına göre, kendisi bu iki problemi de halletmiş bulunmaktadır. Şimdi hakiki, çok renkli ve herhangi bir beyaz ışık kaynağı ile görülebilen hologramlar imal edilmektedir. Profesör'e göre bu buluş, kendi sahasında aya gitmek misali olup, büyük bir ilmî başarıdır.

(Industrial Research ve Time) mecmualarından

İHTİMÂL HESAPLARI



İhtimaller üzerinde neyin olup neyin olmayacağını tahminde ne kadar isabetlisiniz. Bu konuda mütehassısların söyleyecek pek çok yeni buluşları var.

Üçyüz yıl evvel kumarbazın biri Fransız matematikçisi Blaise Pascal'a zar atarken istediği zarın gelmesi için ne yapması gerektiğini sordu. Pascal'ın cevabı asrımızın hızla büyüyen matematik branşlarından ihtimaller teorisinin başlangıcı olmuştur. Teori, fizikçiler tarafından nötron'un ağır su içindeki muhtemel yolunu tayinde veya genetikçiler tarafından da doğacak çocuğun mavi gözlü olma ihtimalini hesaplamada kullanılmaktadır.

Bizler dahi günlük hayatımızda verdiğimiz kararlarda sezgi ve aklı selime dayanan ihtimal tahminleri yaparız. Çoğu zaman yapmış olduğumuz tahminler doğrudur. Hal böyle iken, mütehassısların bildirdiğine göre çeşitli hallerde hakiki ihtimal beklediğimizden veya düşündüğümüzden çeşitli derecede değişik çıkmaktadır.

cismi aydınlatır. İkinci hüzme fotoğrafı çekilecek cisme çarptığı zaman yansıyarak fotoğraf filmi üzerine düşer. Bunun neticesi olarak yansıyan ışık dalgalarının bir çoğu karma karışık bir hale gelir ve hem birbirleri ile ve hem de ayna tarafından yansıtılan hüzme içindeki ışınlarla faz dışı kalırlar. Fotoğrafı çekilecek cisimden yansıyarak gelen ışık dalgaları ile, aynadan aksettirilerek gelen ışık dalgaları, fotoğraf kâğıdının üzerinde birleştiği zaman, kâğıdın üzerine açıklı koyulu dalgalar çizerler ve böylece kayıt olurlar.

Aslında elektrik mühendisi olan Stroke'a göre, Holografi tekniğinde «ışık dalgaları fotoğraf kâğıdının üzerine aynen seslerin piyanodaki tellere depo edildiği gibi kaydedilmektedir». Nasıl piyanoda belirli tellerin üzerine vurmak sureti ile ses hasıl ediliyorsa, hologram üstüne beyaz ışık tutmakla da resim hasıl olmaktadır.

Holografi üzerinde, bugün ticari ve ilmi müesseselerin labrotuvarlarında büyük araştırmalar yürütülmekte ise de, mevcut iki büyük problem, buluşun pratik alanda tatbikatını önlemektedir. Bu problemlerden biri, hologram filimlerinin bir renkde, yani hologram yapılırken kullanılan Laser ışınının renginde olması, diğeri ise çekilen resmi görebilmek için Laser ışınına ihtiyaç bulunması hususlarıdır. Laser ışını hem pahalı ve hem de kullanış bakımından tehlikeli olup, insan gözünde büyük tahripler yapabilir. Ancak, Prof. George Stroke'un 1966 yılı Mart ayında Washington şehrinde yapılan Amerikan Optik Cemiyeti toplantısında açıkladığına göre, kendisi bu iki problemi de halletmiş bulunmaktadır. Şimdi hakiki, çok renkli ve herhangi bir beyaz ışık kaynağı ile görülebilen hologramlar imal edilmektedir. Profesör'e göre bu buluş, kendi sahasında aya gitmek misali olup, büyük bir ilmî başarıdır.

(Industrial Research ve Time) mecmualarından

İHTİMÂL HESAPLARI



İhtimaller üzerinde neyin olup neyin olmayacağını tahminde ne kadar isabetlisiniz. Bu konuda mütehassısların söyleyecek pek çok yeni buluşları var.

Üçyüz yıl evvel kumarbazın biri Fransız matematikçisi Blaise Pascal'a zar atarken istediği zarın gelmesi için ne yapması gerektiğini sordu. Pascal'ın cevabı asrımızın hızla büyüyen matematik branşlarından ihtimaller teorisinin başlangıcı olmuştur. Teori, fizikçiler tarafından nötron'un ağır su içindeki muhtemel yolunu tayinde veya genetikçiler tarafından da doğacak çocuğun mavi gözlü olma ihtimalini hesaplamada kullanılmaktadır.

Bizler dahi günlük hayatımızda verdiğimiz kararlarda sezgi ve aklı selime dayanan ihtimal tahminleri yaparız. Çoğu zaman yapmış olduğumuz tahminler doğrudur. Hal böyle iken, mütehassısların bildirdiğine göre çeşitli hallerde hakiki ihtimal beklediğimizden veya düşündüğümüzden çeşitli derecede değişik çıkmaktadır.

Fizikci George Gamow yedi katlı bir binanın ikinci katında çalışmakta ve sık sık aynı binanın altıncı katındaki bir arkadaşının yanına çıkmakta idi. Asansörü beklerken dikkat ettiği hususlardan biri, bulunduğu kattan geçen ilk asansörün daima aşağıya iniyor olması ve altıncı kattan aşağıya inmek için asansör çağırdığında da ilk gelen asansörün yukarı çıkıyor olması idi.

Doğacak Çocuğun Cinsiyetini Tahmin Mümkün müdür ?

Hadise esasında çok basitti. Eğer, asansör beklerken binanın alt katlarında bulunuyorsanız asansörlerin çoğunun sizin bulunduğunuz katın üst katlarında bulunması büyük bir ihtimal dahilindedir. Böylece ilk gelecek asansörün aşağı iniyor olması bu ihtimalin tabii bir sonucu olacaktır. Ters olarak da eğer binanın üst katlarında asansörü aşağı inmek için bekliyor iseniz asansörlerin çoğu, bulunduğunuz katın altlarındaki katlarda bulunmasından, ilk gelecek asansörün yukarı çıkıyor olması gene tabii bir sonuç olacaktır.

Halbuki, hangi katta olursak olalım bulunduğumuz kattan geçen asansörün istenen istikamette olma şansının % 50 olduğunu zannederiz. Yukardaki misal bunun böyle olmadığını göstermektedir.



İnanılması en zor ihtimal hesablarından biri de matematikçilerin doğum günü paradoksu diye isimlendirdikleri bir ihtimal hesabıdır. Farzedelim ki 23 kişilik bir doğum günü partisine iştirak ediyorsunuz. Mevcut kişiler arasından ikisinin aynı ayın aynı gününde doğmuş olmalarının ihtimali nedir? Düşündüğünüz zaman ihtimalin pek az olacağına kanaat getirebilirsiniz. Esasında bu ihtimal % 50 civarındadır.

Şöyle bir hesap yapalım: bulunanlar içinden iki kişi alalım. Bu iki kişinin aynı ayın aynı günü doğmamış olmalarının ihtimali 365 de 364'tür. Üçüncü bir şahsın bu iki kişinin doğum tarihlerinden değişik doğum tarihlerine sahip olmasının şansı 363/365'tir. Dördüncü bir şahıs için ise 362/365'tir.

Bu şekilde 23 kişinin tamamen farklı doğum günlerine sahip olması ihtimali bu ihtimallerin çarpımı olarak bulunur ve yaklaşık olarak 1/2'ye eşittir. Şu halde en az iki kişinin aynı ayın aynı gününde doğmuş olması ihtimali 1 — 1/2 = 1/2'dir. Daha çok insanın mevcudiyeti halinde ihtimal artacaktır. Mesela, 30 kişi için ihtimal 7/10'dur. 50 kişi için ihtimal % 97'dir.



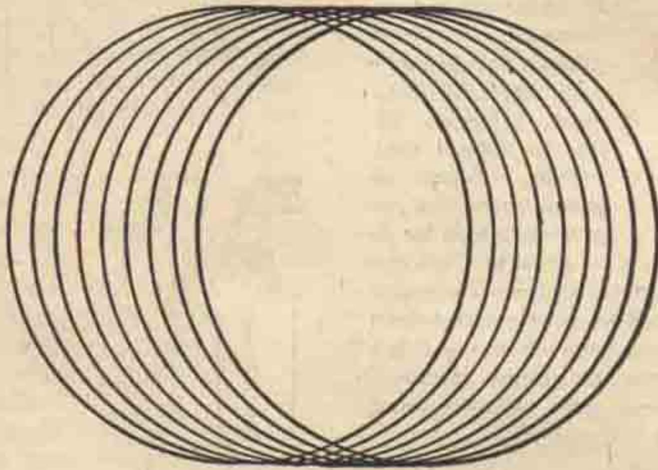
Bir ailenin üç çocuğu var. Bu çocukların aynı cinsiyete sahip olma, yani üçününde kız veya erkek olma ihtimali nedir? Şöyle düşünebilirsiniz: Çocuklardan ikisinin ayni cinsten olmaları muhakkaktır. Üçüncü çocuk ya onlara uyacak ya da karşı cinsiyette olacaktır. Öyleyse üç çocuğunda aynı cinsiyette olma ihtimalini 1/2 gibi görünür. Acaba öyle mi?. İhtimali bir defa daha gözden geçirelim. Kız için K harfini oğlan için de O harfini kullanalım. Görüldüğü üzere, OOO,OOK, OKO, KOO, OKK, KOK KKO, KKK mümkün halleri olacaktır. Bu sekiz mümkün halden ancak OOO, ve KKK benzer olduğundan çocukların üçününde aynı cinsiyetten olması ihtimali 2/8 veya 1/4 dür. Ailedeki çocuk sayısının dört olduğunu kabul edelim. Hangi hal daha varittir? Çocukların üçü bir cinsiyette dördüncüsü ise diğer cinsiyette mi, yoksa ikisi kız ikisi erkek mi olacaktır. Çok kimse iki iki ihtimalini tahmin edecektir. Fakat mevcut mümkün halleri tek tek sıraladığımız vakit altı halde iki kız iki erkek çıkacak sekiz halde de üçe bir cinsiyetin ayrışımı görülecektir. Öyleyse ihtimal 1/2 olacak, yani daha büyük bir ihtimalle çocuklardan üçü bir cinsiyetten dördüncüsü ise diğer cinsiyetten olacaktır.

GÖZÜNÜZE GÜVENİRMİSİNİZ ?

İnsanın gözünün aldanmaya en elverişli olduğunu geçen hafta anlatmış ve «Sakın gözümle gördüm. Öyleydi diye yemin etmeyin başınız ağrır» demiştik. Sonra göz aldanmasını ispatlayan iki örnek vermiştik.

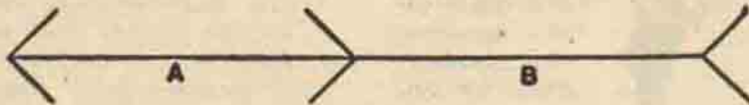
Örneklerimize bu hafta da devam ediyoruz...

İşte güvendiğiniz gözleriniz ve işte misaller...



Misal : 1

Çemberler, çemberler, çemberler... Bir araya gelip, bir silindir yapmışlar... Yahut da bir boru... Şimdi bakın bakalım, bu boru sağdan sola mı uzanıyor, soldan sağa mı?... Siz hangisini söylerseniz biz aksini iddia edeceğiz... Zira bakış şekline göre her ikisi de olabiliyor...



Misal : 2 -

A ve B doğru parçalarını gözünüzle mukayese edin... B daha uzun değil mi... Şimdi bir de cetvelle kontrol edin lütfen... Milimine kadar eşit... Gözü yanıltan doğru parçalarının uçlarındaki açık ve kapalı kesme şekilleri... Göz, açık doğruları daha uzun görüyor nedense...

ORTAOKUL SON SINIF ÖĞRENCİLERİ ARASINDA DÜZENLENEN MATEMATİK YARIŞMASI SONUÇLANDI

Batı Anadolu ve Güney - Doğu Anadolu bölgeleri Orta Okullarının son sınıflarında okuyan öğrenciler arasında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından, öğrencileri teşvik amacıyla düzenlenen Matematik Yarışması sonuçlanmış, birinciliği Banaz Ortaokulundan **Gülsün Erçakır**, ikinciliği İzmir Karataş Ortaokulundan **Nevzat Moraç**, üçüncülüğü İzmir Kolejinden **Emin Gürdenli** kazanmışlardır. Yarışmayı kazanan öğrencilerle, öğretmenlerine ödülleri, okullarında düzenlenen törenlerde, Kurum yetkilileri tarafından 25 Eylül 1968 Çarşamba günü verilmiştir.

T.B.T.A.K. Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından Ortaokul öğrencilerinin matematik kabiliyetlerini geliştirmek, bu alanda çalışmalarını teşvik etmek amacıyla düzenlenen yarışma iki safhada cereyan etmiştir. Yarışmanın birinci safhasında Türkiye'deki bütün ortaokullarına 15 er gün arayla sorular ardından da cevaplar gönderilerek, öğrencilerin öğretmenleri gözetiminde bu soruları cevaplamağa çalışmaları istenmiştir. Yarışmanın sınav sahasında ise, önce uygulama bölgesi olarak seçilen Batı Anadolu ve Güney Doğu Anadolu okullarında, okullarınca seçilen 395 öğrenci bir eleme sınavına, bunu kazananlardan 61 öğrenci ise İzmir ve Gaziantep'te aynı gün ve saatte yapılan ikinci kademe sınaya girmişlerdir. Yarışmayı kazananlar bu sonuncu sınav sonuçlarının değerlendirilmesiyle belli olmuştur.

Yarışmanın amacı, öğrencilerin yanı sıra okulları ve öğretmenleri de teşvik etmek olduğundan Banaz ve İzmir Karataş Ortaokulları ile İzmir Koleji Orta Kısmında düzenlenen törenlerle, yarışmayı kazanan öğrencilerin Matematik öğretmenlerine de ödüller verilmiş, ayrıca bu üç okula Kurumca hazırlanan birer plâka armağan edilmiştir.

Yarışma, Ortaokul son sınıfları arasında bu yıl da tekrarlanacaktır.

LİSELER ARASI MATEMATİK YARIŞMASINI KAZANANLAR ÖDÜLLERİNİ ALDILAR

T.B.T.A.K. Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından Liseler arasında düzenlenen, 118 liseden öğretmenlerince seçilen 354 öğrencinin ekipler halinde katıldığı Liseler Arası Matematik Yarışmasının sonuçları belli olmuştur. Ekipler arasında yapılan değerlendirmede İzmir Atatürk Lisesi birinci, Konya Koleji ikinci, Ankara Kız Lisesi üçüncü olmuştur. Öğrenciler arasındaki sıralamaya göre ise İzmir Atatürk Lisesinden **Tamer Aytimur** birinci, aynı liseden **Hüseyin Koçak** ikinci, Alanya lisesinden **Kerim De-**

OKUYUCUYA MEKTUP

Saygıdeğer okurumuz,

Çağımızı kuvvetle etkileyen sibernetik - elektronik beyin sistemleri konusunu birkaç sayıdır çeşitli açılardan ele alarak sizlere sunmaktayız. 20. yüzyılın çehresini bir anda değiştirebilecek kadar hızlı bir gelişme gösteren sibernetik olayı hakkında sizleri tam bir fikir sahibi yapabilmek amacı güden bu yayınlarımıza bu sayıda bir yenisi eklenmektedir.

Elektronik beyin ile insan arasındaki ilişkilerin bugünkü durumunu ve gelecekte ulaşacağı noktayı ele alan bu yazımızın, sibernetik sanayii hakkındaki fikirlerinizi daha fazla bütünlüğe kavuşturacağını umuyoruz.

Derginizde geniş olarak ele alınan ikinci konu, Nükleer Enerji olmuştur. Nükleer enerjinin ve dünyada büyük değişikliklere yol yol açabilecek bir güç olduğu bilinmektedir. Bu gücün kaynağını ve gösterdiği gelişmeleri, gelecekte neler vaadettiğini, Türkiye Atom Enerjisi Komisyonu yetkilileriyle işbirliği yapılarak hazırlanan bir yazı içerisinde sizlere sunmaktayız.

Elinizde tuttuğunuz sayısıyla Bilim ve Teknik birinci cildini tamamlamış bulunamktadır. Bir yıldan beri yayınlanmakta olan derginiz, sizleri bilimsel ve teknolojik olaylardan ve çağımızın ulaştığı teknik gelişmelerden haberdar etmeyi amaç edinmiştir. Bu amacımıza ne ölçüde ulaştığımızı, geçen sayımızda başlattığımız anketimize vereceğiniz cevaplardan anlayabileceğiz.

Bu sayımızda sizler için bir köşe ayırmış bulunuyoruz. «Sorun Cevap Verelim» başlığını taşıyan bu köşemizde, kafanızı kurcalayıp da cevabını veremediğiniz bilimsel ve teknik alandaki sorularınıza karşılık vermeye çalışacağız.

• Önümüzdeki sayıda, ikinci cilde başlarken, sizlere Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Sayın Dr. Nihat Şişli'nin büyük ölçüdeki yardımlarıyla hazırlanan «İnsanın evrimi» konulu bir yazıyı ilgi çekici fotoğraflarıyla birlikte sunacağız.

Her ay bir öncekinden daha iyi bir dergi vermek amacıyla, derginizin ikinci yaşına girişini haber verirken, ilginizin devamını diler, saygılar sunarız.

BİLİM VE TEKNİK

mirbaş üçüncü olmuşlardır. Derece alan üç öğrenci de önceki yıllarda yapılan burs sınavlarında başarı göstererek Kurumdan burs almakta olan öğrencilerdendir.

Yarışmada derece alan öğrencilerin ödülleri 25 Eylül Çarşamba günü okullarında düzenlenecek törenlerle verilecektir. Bu yılda tekrarlanacak olan yarışmanın hazırlıklarına başlanmıştır.

OKUYUCUYA MEKTUP

Saygıdeğer okurumuz,

Çağımızı kuvvetle etkileyen sibernetik - elektronik beyin sistemleri konusunu birkaç sayıdır çeşitli açılardan ele alarak sizlere sunmaktayız. 20. yüzyılın çehresini bir anda değiştirebilecek kadar hızlı bir gelişme gösteren sibernetik olayı hakkında sizleri tam bir fikir sahibi yapabilmek amacı güden bu yayınlarımıza bu sayıda bir yenisi eklenmektedir.

Elektronik beyin ile insan arasındaki ilişkilerin bugünkü durumunu ve gelecekte ulaşacağı noktayı ele alan bu yazımızın, sibernetik sanayii hakkındaki fikirlerinizi daha fazla bütünlüğe kavuşturacağını umuyoruz.

Derginizde geniş olarak ele alınan ikinci konu, Nükleer Enerji olmuştur. Nükleer enerjinin ve dünyada büyük değişikliklere yol yol açabilecek bir güç olduğu bilinmektedir. Bu gücün kaynağını ve gösterdiği gelişmeleri, gelecekte neler vaadettiğini, Türkiye Atom Enerjisi Komisyonu yetkilileriyle işbirliği yapılarak hazırlanan bir yazı içerisinde sizlere sunmaktayız.

Elinizde tuttuğunuz sayısıyla Bilim ve Teknik birinci cildini tamamlamış bulunamktadır. Bir yıldan beri yayınlanmakta olan derginiz, sizleri bilimsel ve teknolojik olaylardan ve çağımızın ulaştığı teknik gelişmelerden haberdar etmeyi amaç edinmiştir. Bu amacımıza ne ölçüde ulaştığımızı, geçen sayımızda başlattığımız anketimize vereceğiniz cevaplardan anlayabileceğiz.

Bu sayımızda sizler için bir köşe ayırmış bulunuyoruz. «Sorun Cevap Verelim» başlığını taşıyan bu köşemizde, kafanızı kurcalayıp da cevabını veremediğiniz bilimsel ve teknik alandaki sorularınıza karşılık vermeye çalışacağız.

- Önümüzdeki sayıda, ikinci cilde başlarken, sizlere Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Sayın Dr. Nihat Şişli'nin büyük ölçüdeki yardımlarıyla hazırlanan «İnsanın evrimi» konulu bir yazıyı ilgi çekici fotoğraflarıyla birlikte sunacağız.

Her ay bir öncekinden daha iyi bir dergi vermek amacıyla, dergimizin ikinci yaşına girişini haber verirken, ilginizin devamını diler, saygılar sunarız.

BİLİM VE TEKNİK

mirbaş üçüncü olmuşlardır. Derece alan üç öğrenci de önceki yıllarda yapılan burs sınavlarında başarı göstererek Kurumdan burs almakta olan öğrencilerdendir.

Yarışmada derece alan öğrencilerin ödülleri 25 Eylül Çarşamba günü okullarında düzenlenecek törenlerle verilecektir. Bu yılda tekrarlanacak olan yarışmanın hazırlıklarına başlanmıştır.